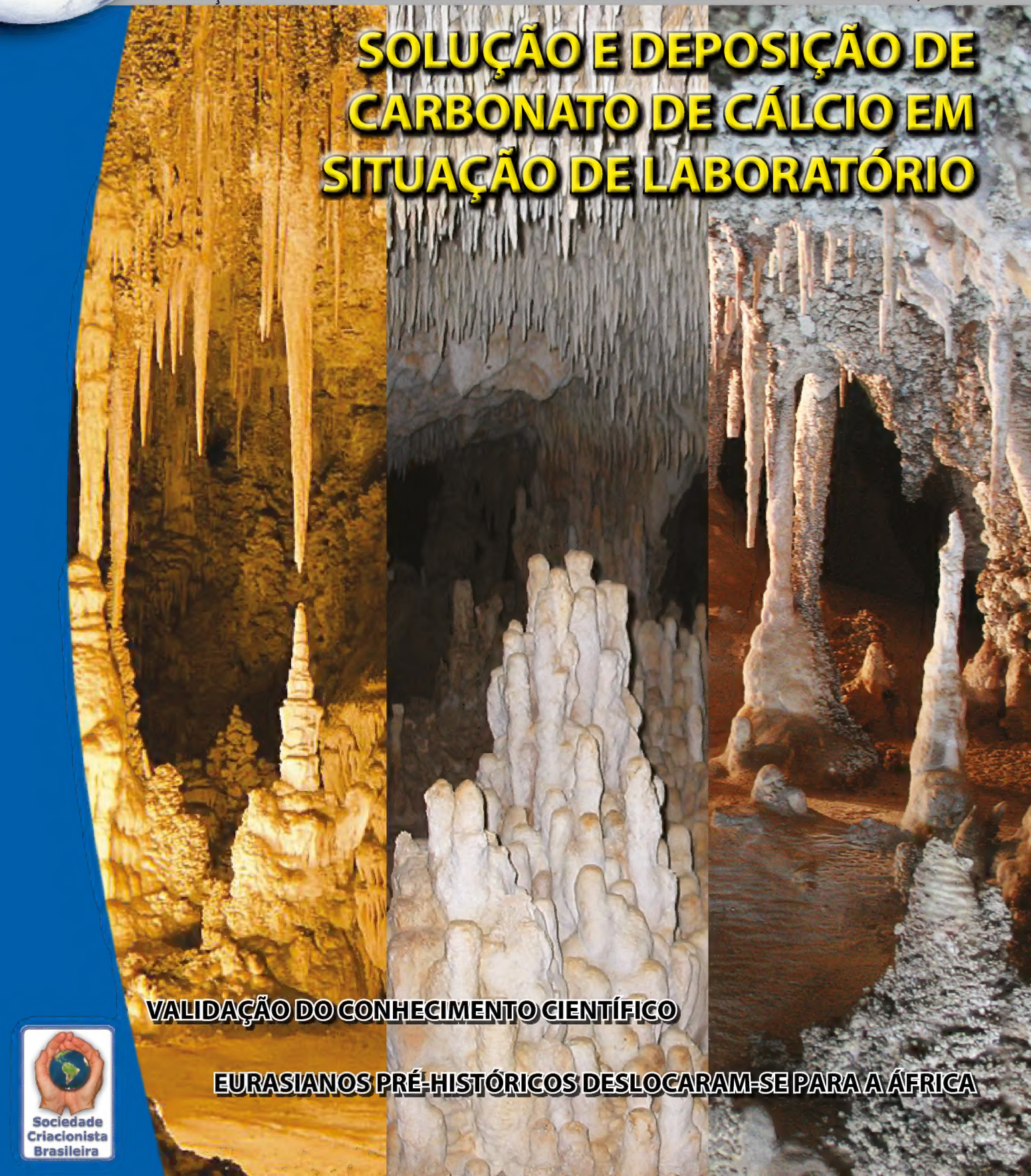
REVISTA
Criacionista
Publicação da Sociedade Criacionista Brasileira. Ano 45 – Nº 95 – 2º semestre/2016

SOLUÇÃO E DEPOSIÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO EM SITUAÇÃO DE LABORATÓRIO



VALIDAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

EURASIANOS PRÉ-HISTÓRICOS DESLOCARAM-SE PARA A ÁFRICA

Sociedade Criacionista Brasileira

Nossa capa

As cavernas sempre constituíram motivo de curiosidade e também de admiração, trazendo ao eventual visitante um misto de sentimentos que levam a numerosas interrogações!

De fato, elas constituem um ambiente singular, uma formação geológica escondida sob o solo, mas que se abre à visitação permitindo a observação da grande diversidade de tipos de formações calcárias ou "espeleotemas" existentes em seu interior, bem como dos vários fenômenos geoquímicos que ali ocorrem e que podem ser apreciados ao vivo.

Certamente todas essas observações se submetem a apreciações distintas quanto à época em que se formaram as cavernas e ao tempo decorrido para a consolidação dos seus espeleotemas.

Em nossa capa são apresentadas três vistas distintas de espeleotemas em cavernas. À esquerda, estalactites, uma das quais se aproximando da estalagmite logo abaixo dela, na fase de formação de uma coluna como a visualizada na vista da caverna à direita. E ao centro, a vista que destaca a formação de uma cortina de estalactites acima e de um conjunto de estalagmites abaixo.

O artigo "Dissolução e Precipitação de Carbonato de Cálcio em Situação de Laboratório" que é apresentado neste número da Revista Criacionista é o terceiro de uma série que foi iniciada na Folha Criacionista nº 27 e continuada na Revista Criacionista nº 67 com o mesmo título, escritos pelos mesmos autores.

Verifica-se pelos textos bíblicos citados na Concordância Bíblica da Sociedade Bíblica do Brasil, correspondente à tradução de Almeida revista e atualizada no Brasil, que as cavernas constituíam abrigos emergenciais, sepulturas e locais de habitação de certo tipo de população marginalizada expulsa das cidades por razões diversas.

Cavernas como Abrigos Emergenciais

É típica a primeira referência a cavernas, feita no livro de Gênesis capítulo 19, verso 30, quando Ló, fugindo da destruição de Sodoma e Gomorra, encontrou refúgio com suas duas filhas em uma caverna próxima de Zoar.

Ironicamente, o primeiro "homem das cavernas" mencionado pela Bíblia é um representante da magnifica civilização mesopotâmica que florescia na época em Ur dos Caldeus, de onde havia pouco tempo saíra ele juntamente com seu tio Abraão!

Cavernas como Sepulturas

Ainda no livro de Gênesis seguem-se varias referencias à caverna de Macpela, comprada por Abraão para ser utilizada como sepultura para Sara, inicialmente, e onde posteriormente foram também enterrados ele mesmo, Isaque e Rebeca, Jacó e Lia (Gênesis 23:3-20, 25:9, 49:29-33 e 50:13).

A utilização de cavernas como sepulturas é reconhecida como uma prática que remonta ao chamado "Homem de Neandertal", usualmente considerado um tipo de elo perdido entre o homem e os símios, costumeiramente reconstruído com o aspecto de um ser abrutalhado meio-homem, meio-macaco, pelos evolucionistas. A proposito, exatamente descobertas feitas na caverna de Shanidar, utilizada como sepultura no Iraque, vieram demonstrar que o "Homem de Neandertal" enterrava seus mortos com manifestações inequívocas de sensibilidade caraterísticas dos atuais seres humanos, o que assim veio a causar enorme embaraço às doutrinas vigentes da antropologia evolucionista. (Folha Criacionista nº 11, novembro de 1965, páginas 66 a 69).

Cavernas Como Habitação de Pessoas Rejeitadas Pela Sociedade

Finalmente, outra ilustrativa passagem encontra-se no livro de Jó, capítulo 30, versos 3 a 8, onde se verifica que as cavernas eram local de habitação de seres humanos rejeitados pela sociedade urbana em virtude de certas patologias de origem nutricional, ou mesmo de distúrbios mentais. Assim como o leproso era banido da sociedade, o mesmo acontecia com outras pessoas estigmatizadas por doenças crônicas incuráveis, encaradas como grandes pecadoras, que estavam a experimentar a ira divina (Foi praticamente o que aconteceu na experiência do próprio Jó!).

Por esta razão, não seria de admirar que restos de fosseis humanos encontrados em cavernas viessem hoje a ser considerados pelos evolucionistas como sendo de seres assemelhados, que não tivessem ainda atingido maior desenvolvimento na chamada "escala evolutiva". Na realidade, seriam esses restos fosseis meramente indicativos de patologias especificas que teriam acometi-

do seres inteira e perfeitamente humanos em toda a acepção da expressão! (Folha Criacionista nº 34, março de 1986, paginas 14 a 51).

Lembramos a nossos leitores que o número 67 da Revista Criacionista foi dedicado ao tema das cavernas, encontrando-se nele vários artigos e notícias que permitem uma visão geral do tema sob a perspectiva criacionista.

Textos Bíblicos que Fazem Referência a Cavernas	
Gênesis 19:30	Ló e suas duas filhas habitaram em caverna
Gênesis 23:3-20	Abraão compra a caverna de Macpela para sepultar Sara
Gênesis 25:9	Abraão é sepultado na caverna de Macpela
Gênesis 49:29-33	Jacó ordena a seus filhos para sepultá-lo em Macpela
Gênesis 50:13	Filhos de Jacó o sepultam na caverna de Macpela
Juízes 6:2-4	Israel encontra refúgio nas cavernas sob ataque dos inimigos
I Samuel 13:6	Idem
I Samuel 22:1	Davi se refugia na caverna de Adulão
I Samuel 24:3-10	Davi poupa a vida de Saul na caverna
II Samuel 23:13	Davi na caverna de Adulão
I Reis 19:9-13	Elias refugiado na caverna do monte Horebe
I Crônicas 11:15	Davi na caverna de Adulão
Jó 30:3-8	Malfeitores e degradados habitam em cavernas
Jó 37:8	Animais se refugiam nas cavernas
Isaías 2:19-21	Homens se refugiam nas cavernas no dia do Senhor
Isaías 32:14	A torre de Ofel servirá de caverna
Isaías 42:22	Israel esconder-se-á em cavernas
Isaías 51:1	Caverna do poço
Jeremias 49:8	Edomitas fugirão para as cavernas
Jeremias 49:30	Árabes fugirão para as cavernas
Ezequiel 33:27	Morte dos moradores de Israel refugiados em cavernas
Naum 2:12	Leão abrigado em caverna
Apocalipse 6:15	Poderosos se escondem em cavernas

Editorial

É com satisfação e agradecimento a Deus pelas bênçãos recebidas, que a Folha Criacionista (sucedida em 2002 pela Revista Criacionista) está completando seus 45 anos de existência com este seu nonagésimo quinto número, correspondente ao segundo semestre de 2016.

O Quadro seguinte apresenta o panorama geral da publicação desses 95 números, desde o ano de 1972 em que foi lançado no mês de abril o número 1 da então "Folha Criacionista", que marcou o início das atividades da Sociedade Criacionista Brasileira.

ANO	VOLUME	NÚMERO
1972	1	FC 1/2
1973	2	FC 3/4/5
1974	3	FC 6/7/8
1975	4	FC 9/10/11
1976	5	FC 12/13
1977	6	FC 14/15/16
1978	7	FC 17/18/19
1979	8	FC 20/21
1980	9	FC 22/23
1981	10	FC 24/25
1982	11	FC 26/27
1983	12	FC 28/29
1984	13	FC 30/31
1985	14	FC 32/33
1986	15	FC 34/35
1987	16	FC 36/37
1988	17	FC 38/39
1989	18	FC 40/41
1990	19	FC 42/43
1991	20	FC 44/45
1992	21	FC 46/47
1993	22	FC 48/49
1994	23	FC 50/51
1995	24	FC 52/53
1996	25	FC 54/55 UNIFICADAS
1997	26	FC 56/57
1998	27	FC 58/59
1999	28	FC 60/61
2000	29	FC 62
2001	30	FC 63/64 UNIFICADAS FC 65
2002	31	FC 66 / RC 67
2003	32	RC 68/69
2004	33	RC 70/71
2005	34	RC 72 / RC 73 DIGITAL
2006	35	RC 74/75 DIGITAIS
2007	36	RC 76/77 DIGITAIS
2008	37	RC 78/79 DIGITAIS
2009	38	RC 80/81 DIGITAIS
2010	39	RC 82/83 DIGITAIS
2011	40	RC 84/85 DIGITAIS
2012	41	RC 86/87 DIGITAIS
2013	42	RC 88/89 DIGITAIS
2014	43	RC 90/91 DIGITAIS
2015	44	RC 92/93 DIGITAIS
2016	45	RC 94/95 DIGITAIS

E como coroamento de suas atividades neste ano de 2016, a SCB sente-se muito feliz pela oportunidade que teve de estender seu campo de atuação até o belo Arquipélago de Cabo Verde, hoje uma nação independente, ali realizando seu XXIV Seminário "A Filosofia das Origens", como informado no Noticiário deste número da Revista Criacionista. A propósito, ficam aqui expressos os agradecimentos da SCB ao associado Dr. Milton Jonas Monteiro pela primorosa coordenação desse evento, que certamente lhe custou muito tempo e esforços para que tudo fosse realizado com sucesso.

Os Editores

Sumário

05 - DISSOLUÇÃO E PRECIPITAÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO EM SITUAÇÃO DE LABORATÓRIO
(Terceira Parte)
Creation Research Quarterly, vol. 15, setembro 1978

10 - O PROCESSO DE VALIDAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO
Lia Queiroz do Amaral

13 - INSTRUMENTOS MUSICAIS NA BÍBLIA - SUZANNE HAÏK VANTOURA E ARQUEOLOGIA MUSICAL
Suzanne Haïk-Vantoura e Editores

35 - O GENOMA INDICA QUE EURASIANOS PRÉ-HISTÓRICOS DESLOCARAM-SE PARA A ÁFRICA
Marcos Gallego Llorente

Notícias

38 - OS MECANISMOS DO ENVELHECIMENTO

46 - CORES DAS PENAS DE AVES

49 - EXPLOSÕES SOLARES

51 - O ENCONTRO DE UMA NOVA ESPÉCIE

55 - XXIII SEMINÁRIO "A FILOSOFIA DAS ORIGENS" MARINGÁ

58 - XXIV SEMINÁRIO "A FILOSOFIA DAS ORIGENS" CABO VERDE

REVISTA Criacionista

Publicação periódica da Sociedade Criacionista Brasileira (SCB)
Telefone: (61) 3468-3892
Sites: www.scb.org.br e www.revistacriacionista.org.br
E-mail: scb@scb.org.br
Edição Eletrônica da SCB

Editores:
Ruy Carlos de Camargo Vieira
Rui Corrêa Vieira

Projeto gráfico:
Eduardo Olszewski
Michelson Borges

Adaptação e atualização do projeto gráfico:
Renovacio Criação

Diagramação e tratamento de imagens:
Roosevelt S. de Castro

Ilustrações:
Victor Hugo Araujo de Castro

Os artigos publicados nesta revista não refletem necessariamente o pensamento oficial da Sociedade Criacionista Brasileira. A reprodução total ou parcial dos textos publicados na Folha Criacionista poderá ser feita apenas com a autorização expressa da Sociedade Criacionista Brasileira, que detém permissão de tradução das sociedades congêneres, e direitos autorais das matérias de autoria de seus editores.

Sociedade Criacionista Brasileira

Revista Criacionista / Sociedade Criacionista Brasileira
v. 45, n. 95 (Setembro, 2016) – Brasília: A Sociedade, 1972-.
Semestral
ISSN impresso 2526-3948
ISSN online 2525-3956
1. Gênese. 2. Origem. 3. Criação
EAN Nº 977-2526-39400-0

COLUNA GEOLÓGICA E GEOCRONOLOGIA

DISSOLUÇÃO E PRECIPITAÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO EM SITUAÇÃO DE LABORATÓRIO

(TERCEIRA PARTE)

Em um trabalho anterior foram consideradas as condições necessárias para o rápido crescimento de estruturas do tipo de espeleotemas em laboratório [Williams, E. L. et. al. 1976. "Solution and Deposition of calcium carbonate in a laboratory situation I", Creation Research Society Quarterly 12(4):211-212, e Williams, Emmett L. and Richard J. Herdklotz. 1977. "Solution and deposition of calcium carbonate in a laboratory situation II", Creation Research Society Quarterly 13(4):192-199].

Foi também examinada a possível relação entre esses resultados e certas condições naturais. Uma tentativa de modelo foi proposta para a formação de cavernas calcárias e a possível formação de gotejamento. Neste artigo são relatadas algumas fases do trabalho experimental efetuado.

Emmett L. Williams

Ph.D., Presidente do Departamento de Física, Universidade Bob Jones, Greenville, Carolina do Sul.

Richard J. Herdklotz

Ph.D., Presidente do Departamento de Química, Universidade Bob Jones, Greenville, Carolina do Sul.

Quantidade de água disponível, como fator na formação e na deposição de $CaCO_3$ em cavernas de calcário

Foi sugerido que a quantidade de água disponível durante e após o Dilúvio teria sido favorável à rápida formação de cavernas calcárias consolidadas recentemente. [1] Este ponto de vista tem sido fortemente defendido em vários artigos técnicos. Ford [2] considera o volume de água subterrânea disponível como um fator no desenvolvimento de cavernas calcárias na região central de Mendip, na Inglaterra. Franke [3] afirma que o volume de formação de estalagmites é governado pelo suprimento de água. Gardner [4] afirma que a taxa de formação do gotejamento é afetada pela quantidade de água de infiltração.

Em um excelente artigo de Thrailkill [5] sobre a formação de cavernas calcárias, pode-se observar que muitos dos processos considerados importantes na formação de cavernas ocorreram mais eficazmente *durante inundações.* (ênfase nossa).

Acidez da água no desenvolvimento de cavernas calcárias

Foi demonstrado em experimentos anteriores como as soluções ácidas podem em pouco tempo dissolver o calcário. [6] É possível que as águas remanescentes do Dilúvio, particularmente onde o nível da água não estivesse muito acima do solo (condições superficiais)*, tivessem alta acidez devido à decomposição de material orgânico. Esse fato poderia então ter contribuído para a rápida formação de cavernas calcárias.

A ação de ácidos na formação de cavernas já foi observada [7,8] e essa pode ser a razão pela qual a teoria do desenvolvimento regional de cavernas superficiais pode tornar-se um conceito relevante. [9,10] Thrailkill [11] supõe que a

* Pertencente às águas subterrâneas, especialmente aquelas que se encontram no lençol freático ou abaixo dele.

água da região do lençol freático superficial, por conter mais CO_2, tem maior poder de dissolução do que a água da região do lençol freático mais profundo.

Teor de Dióxido de Carbono na Água

A exposição anterior leva à discussão sobre a quantidade de CO_2 na água que pode dissolver e posteriormente precipitar o $CaCO_3$. Isso foi considerado em um relatório anterior [12] e está mencionado aqui simplesmente para reforçar essa hipótese. A decomposição de material orgânico nas águas do Dilúvio poderia fornecer um bom suprimento de CO_2. Concentrações de CO_2 até 100 vezes maior do que o normal foram detectadas em húmus. [13] A dissolução deste gás em água é considerada bastante rápida. [14] A decomposição do material orgânico não só fornece o suprimento de ácidos orgânicos, mas também de CO_2. Ambos podem dissolver o calcário, mas parece que, para a precipitação de $CaCO_3$ na caverna, água com a presença desses ácidos orgânicos é menos eficaz do que água somente com CO_2. [15]

Umidade nas Cavernas e Precipitação de $CaCO_3$

Foi sugerido que o crescimento de estalactites só é possível em cavernas ventiladas. [16] Isso significa que o crescimento dos espeleotemas é grandemente retardado em áreas das cavernas onde a umidade está perto de 100%. Gardner [17] afirmou em 1935 que, na "Caverna do Mamute", o desenvolvimento de gotejamento ficou confinado às porções mais altas e mais secas da caverna enquanto que em níveis inferiores e mais úmidos ocorria somente a dissolução. Verificou-se que a deposição subaquática não é comum em nenhuma caverna exceto nas chamadas "cavernas cristalinas". [18]

Para verificar este conceito realizou-se um experimento no qual água destilada contendo CO_2 percolou através de dolomita de Beekmantown e então por barbantes que foram completamente isolados do ambiente em um recipiente hermético de plástico. Deixou-se a água gotejar e repousar no fundo desse recipiente de plástico. As partes que compõem o equipamento experimental estão mostradas na Figura 1. O recipiente vazio (cubo de plástico) pode ser visto na parte superior. Barbantes suspensos partem desse recipiente e são pendurados em direção a uma câmara formada pela união de dois baldes de plástico. Aberturas de material plástico transparente permitem a observação dos barbantes durante o experimento. O nível de 100% de umidade no interior da câmara é mantido constante. O calor produzido por uma lâmpada situada na parte inferior do equipamento é introduzido através de uma placa de acrílico que forma o fundo da câmara, para facilitar a precipitação do carbonato de cálcio. [19]

O ensaio foi executado durante 500 horas e 75 litros de água gotejaram pelos barbantes. O exame dos barbantes no final do ensaio mostrou que eles estavam cobertos com um material semelhante a argila em pó. Um total de 1,463 gramas de depósito desse material foi encontrado nos 12 barbantes. Não houve evidência de precipitação de $CaCO_3$. Concluiu-se, assim, que a precipitação de espeleotemas em áreas muito úmidas em cavernas não ventiladas é altamente improvável.

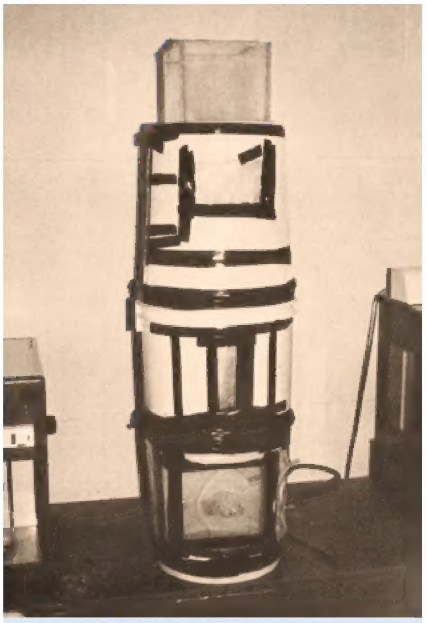


Figura 1. Equipamento utilizado para assegurar um ambiente úmido em torno da área de precipitação.

Presença da Amônia e Precipitação de $CaCO_3$

Weeks [20] apresentou evidências para demonstrar que a decomposição de substâncias nitrogenadas, como proteínas, libera amônia ou aminas, aumentando o pH da água, o que favoreceria a deposição de $CaCO_3$. Foi então realizada uma experiência para testar esta hipótese, com a utilização do mesmo equipamento experimental mostrado na Figura 1, porém sem a fonte de calor.

Foi gerada amônia (NH_3) na base do equipamento, a partir da reação de solução de hidróxido de sódio sobre pó de fluoreto de

amônio. A taxa de adição do hidróxido foi controlada para permitir a liberação lenta de amônia para a área dos barbantes no equipamento experimental. Um diagrama esquemático do equipamento completo é mostrado na Figura 2.

Observou-se neste ensaio uma dificuldade experimental considerável: os barbantes não estavam firmemente ligados ao recipiente com a solução, de modo que uma quantidade considerável de água escoava sobre eles desnecessariamente. A passagem de água em demasia (semelhante a um fluxo fino contínuo), em comparação com a manutenção de uma película fina de água sobre a estrutura de deposição, pode ter tido um efeito adverso na precipitação de $CaCO_3$. [21]

Escoaram sobre as cordas 1260 litros de água em 501,5 horas. Mesmo sob condições excessivamente úmidas, houve alguma precipitação de carbonato de cálcio particularmente na parte superior de alguns dos barbantes. Os resultados experimentais estão apresentados na Tabela 1. Parece, assim, que mesmo sob condições muito úmidas, a precipitação e subsequente crescimento lento do gotejamento podem ser possíveis, com a presença de amônia na atmosfera.

Forma Cristalina do $CaCO_3$ Depositado

Verificou-se que a estrutura do carbonato de cálcio precipitado obtido pelo experimento anterior era cristalina. [22] A precipitação ocorreu a partir de água a 45 °C e de material sólido a 50 °C. Uma análise de difração de raios X revelou que o depósito tinha a forma cristalina da aragonita. Sabe-se que essa forma da calcita deve precipitar em água morna altamente saturada com $CaCO_3$. [23] No entanto, descobriu-se que, quando moída a seco num triturador manual (cápsula de porcelana e pistilo) à temperatura ambiente, a calcita transforma-se em aragonita. [24] Além disso, Wallis afirma que as misturas de calcita e aragonita podem ser depositadas a temperaturas entre 30 e 90 °C. [25] Com base nessas incertezas, serão realizados posteriormente mais análises de difração de raios-X.

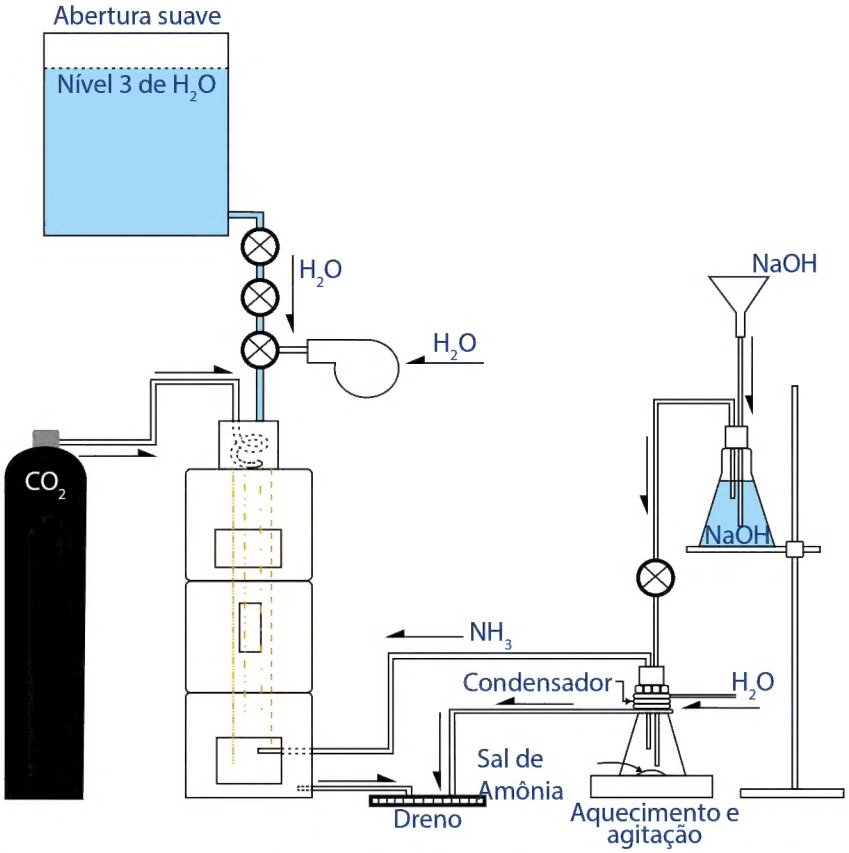


Figura 2. Esquematização do equipamento utilizado para assegurar um ambiente úmido e atmosfera rica em amônia.

Precipitação por Ação Química

O depósito mencionado na seção anterior poderia ter sido formado ou por evaporação da água ou por meio de ação química decorrente da perda do CO_2. Se ocorreu evaporação, o depósito deveria conter tanto cálcio quanto carbonato de magnésio, uma vez que o calcário no recipiente de solução era de natureza dolomítica. Uma análise titulométrica com EDTA do depósito revelou que todo o carbonato presente (99,27%) era $CaCO_3$. Também uma análise qualitativa de magnésio (por meio da utilização de p-nitrobenzeno-azoresoricinol) apresentou resultados negativos. Portanto, concluiu-se que o depósito foi formado em razão da precipitação química e não da evaporação.

Resultados e Discussão

Neste trabalho e em experimentos anteriores [26,27] foi demons-

trado que, sob certas condições no laboratório, pode ser obtida rápida precipitação de $CaCO_3$. Se estas condições existissem no estado natural, é concebível que espeleotemas pudessem ter-se desenvolvido rapidamente em cavernas calcárias.

Anteriormente, cientistas não criacionistas já tinham observado que as taxas de crescimento de estalactites e estalagmites em calcário não podem ser utilizadas para estimar idades para essas estruturas.

Franke [28] afirma que

se pretende fazer uma tentativa para se datarem as estalagmites, é importante que os resultados obtidos sejam confiáveis, sendo indispensável estimar a magnitude de qualquer simplificação feita na formulação da teoria. Como se mostrou neste trabalho, pode-se tentar uma aproximação com relação à taxa de crescimento no caso das estalagmites simples com o formato de coluna, onde se podem presumir condições de crescimento quase constantes. A aplicação indiscriminada da teoria do crescimento, no entanto, é susceptível de produção de resultados falsos. Em cada caso, é essencial avaliar se o crescimento ocorreu de fato sob condições ideais. As teorias de formação de estalagmites a partir de sua forma atual não podem, por conseguinte, ser adaptadas a medições rotineiras da idade ou taxas de crescimento.

Gardner [29] escreve que

em alguns casos, as estalactites e as estalagmites nos níveis mais altos de uma caverna podem aproximar-se da idade da caverna em si, tendo sido produzidas em um estágio de sua juventude, em outros casos são ainda mais jovens. O início de sua formação pode se estender por quase todos os períodos da história da caverna. Em muitos casos elas ainda estão crescendo, e novas estão sendo formados no decorrer do tempo. Portanto, elas não são confiáveis para a determinação da idade da caverna. A taxa na qual ocorre a formação de espeleotemas é um fator variável, devido à alteração das circunstâncias, dependendo da quantidade de água de infiltração, da quantidade de carbonato em solução e da taxa de precipitação. Tem sido prática comum para tentar determinar a idade do espeleotema a verificação da taxa em que se forma; todavia, este é claramente um cálculo sem valor. Ele invariavelmente resulta na fixação da idade de uma estalactite ou de uma estalagmite em proporção ao seu tamanho: a maior será a mais velha e a menor a mais nova. Por exemplo, na "Caverna de Carlsbad", atualmente existe uma grande placa informando que a idade de uma enorme estalactite é estimada em 60 milhões de anos. Os guias informam que o cálculo é baseado na taxa de tantas polegadas cúbicas por ano para a formação desse espeleotema. O escritor acredita que essa placa deveria ser removida pelo National Park Service por ser enganosa para o público.

Tabela 1. Deposição de $CaCO_3$ proveniente de uma solução de água e dióxido de carbono a 25°C. Tempo do teste 501,5 horas, 1.260 litros de água passando através do equipamento.

Corda	Massa Depositada de $CaCO_3$, (gramas)
1	0,0292
2	0,3730
3	0,2427
4	0,3391
5	0,0344
Total de deposição	**1,0184**
Razão da Deposição (gramas de $CaCO_3$ por ano por litro de água)	**0,0141**

Assim, nem os criacionistas nem os uniformitaristas devem usar as informações laboratoriais ou de campo sobre espeleotemas para alegar qualquer idade para elas. No entanto, como criacionistas, podemos apontar para várias condições em que essas estruturas podem crescer rapidamente.

Os dados sobre o crescimento de espeleotemas em estruturas de cimento Portland devem ser utilizados com muito cuidado. [30] Em um excelente estudo criacionista [31], Helmick, Rohde e Ross ressaltaram que o processo de envelhecimento do calcário afetará sua solubilidade na água. Isso, por sua vez, irá afetar a deposição de estruturas de $CaCO_3$. Quais são as propriedades de solução do calcário "jovem"? Um estudo criacionista sobre a formação desse material é altamente necessário.

Deve ser observado que neste estudo foi utilizado o calcário "envelhecido". Sob condições apropriadas, o crescimento de

espeleotemas em laboratório a partir deste material é bastante rápido. Muitos exemplos podem ser apontados para o crescimento rápido de espeleotemas em estruturas de cimento Portland [32,33] que podem ter propriedades químicas semelhantes às dos calcários "jovens". Portanto, parece que as predições de rápido crescimento de espeleotemas com base no modelo criacionista podem embasar uma teoria válida

Trabalhos Futuros

Nossos trabalhos prosseguirão utilizando as condições favoráveis ao rápido crescimento de espeleotemas em laboratório. É desejável avaliar o efeito da variação da pressão, uma vez que foram evidenciadas dificuldades, nesse sentido, com o equipamento experimental. Espera-se que essas dificuldades possam ser superadas, e algumas informações experimentais possam ser obtidas, bem como espera-se que outras variáveis possam ser testadas.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro recebido da *Creation Research Society* nos últimos quatro anos. Esses subsídios ajudaram a financiar parte deste trabalho.

Além disso, os autores agradecem a análise de difração de raios X realizada por John Wolseiffer do Departamento de Química da Universidade Bob Jones. Os seguintes alunos da Universidade Bob Jones deram importantes contribuições para esta fase do estudo: Michael Balon, Reinhold Friske e Steven Berglind.

A SCB agradece também à Professora de Química da Universidade de Brasília, Dra. Rosângela da Silva, pela primorosa tradução deste artigo.

Referências

(1) Williams and Herdklotz, 1977. "Solution and deposition of calcium carbonate in a laboratory situation II," *Creation Research Society Quarterly 13(4): 197-198.*

(2) Ford, Derek C. 1965. "The origin of limestone caverns: a model from the Central Mendip Hills, England." *The National Speleological Society Bulletin* 27(4):109.

(3) Franke, H. W. 1965. "The theory behind stalagmite shapes." *Studies in Speleology* (Parts 2-3):92-93.

(4) Gardner, James H. 1935. "Origin and development of limestone caverns," *Bulletin of the Geological Society of America* 46:1270.

(5) Thrailkill, John. 1968. "Chemical and hydrologic factors in the excavation of limestone caves." *Geological Society of America Bulletin* 79:43.

(6) Williams and Herdklotz. *op. cit.*, pp. 193-194.

(7) Howard, Alan D. 1964. "Processes of limestone cave development." *International Journal of Speleology* 1(1-2):47-60.

(8) White, William B. 1960. "Terminations of passages in Appalachian caves as evidence for a shallow phreatic origin." *The National Speleological Society Bulletin* 22(Part 1): discussion p. 53.

(9) Thrailkill. *op. cit.*, pp. 19-46.

(10) White. op. *cit.*, pp. 43-52.

(11) Thrailkill, John V. 1960. "Origin and development of Fulford Cave, Colorado." *The National Speleological Society Bulletin* 22(Part 1):61.

(12) Williams and Herdklotz. *op. cit.*, pp. 192-193.

(13) Franke. *op. cit.*, p. 92.

(14) Thrailkill, John. 1972. "Carbonate chemistry of aquifer and stream water in Kentucky." *Journal of Hydrology* 16:100.

(15) Williams and Herdklotz. *op. cit.*, pp. 193-194.

(16) Went, F. W. 1975. Correspondência pessoal com E. L. Williams.

(17) Gardner. *op. cit.*, p. 1269.

(18) Thrailkill, John. 1968. *op. cit.*, p. 34.

(19) Williams and Herdklotz. *op. cit.*, pp. 195-196.

(20) Weeks, L. G. 1957. "Origin of carbonate concretions in shales, Magdalena Valley, Columbia," *Bulletin of the Geological Society of America* 68:95-102.

(21) Thrailkill, John. 1976. "Speleothems," Chapter 3.2 in *Stromatolites, Developments in Sedimentology Series* no. 20 (M. R. Walter, editor), Elsevier Scientific Publishing Co., Amsterdam, p. 82.

(22) Williams and Herdklotz, *op. cit.*

(23) Sweeting, Margorie M. 1973. "Karst Landforms", Columbia University Press, New York, p. 10.

(24) Bathurst, Robin G. C. 1975. "Carbonate sediments and their diagenesis", *Developments in Sedimentary Series* no. 12, second edition, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, p. 234.

(25) Wallis, T. E. 1956. "Calcium carbonate in the scale from water." *Journal of the Royal Microscopic Society* 76:4.

(26) Williams and Herdklotz. *op. cit.*, p. 192-199.

(27) Williams, E. L. *et. al., op. cit.*

(28) Franke. *op. cit.*, p. 95.

(29) Gardner. *op. cit.*, p. 95.

(30) Moore, G. W. 1962. "The growth of stalactites," *The National Speleological Society Bulletin* 21(Part 2):99.

(31) Helmick, Larry S., Joseph Rohde, and Amy Ross. 1977. "Rapid growth of speleothems observed." *Creation Research Society Quarterly* 14(I):13-17. Ver especialmente a página 14.

(32) Helmick, Rhode, and Ross. *Ibid.*, pp. 13-17.

(33) Fisher, Lloyd W. 1934. "Growth of stalactites." *American Mineralogist* 19:429-431. (Fisher coletou várias observações e as indicou nesse breve artigo.)

ESTRUTURAS CONCEITUAIS E IDEOLOGIAS

Todos que trabalham em pesquisa científica nas áreas de ciências exatas e também de ciências da vida e da natureza têm algum conhecimento sobre os critérios existentes na validação da produção científica, mas pouco sobre esse assunto está disponível para um público amplo.

Uma divisão essencial é a que existe entre as ciências exatas, as ciências biológicas e as ciências humanas, que partem de bases e conceitos diferentes. A ciência moderna se desvincula de conceitos filosóficos e define suas bases na matemática e na experimentação, mas as humanidades mantêm um vínculo forte com a filosofia.

Lia Queiroz do Amaral

Lia Queiroz do Amaral é professora titular aposentada do Instituo de Física da USP, atualmente em regime de Professor Sênior.

O PROCESSO DE VALIDAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Recentemente, focalizei as características das diferentes formas de pesquisa científica e sua divulgação para o público, em artigo publicado num *e-book* da ECA [1]. Retomo neste artigo uma análise do processo de avaliação por pares, que domina a validação do conhecimento científico, mas que é, em geral, desconhecido do grande público.

A produção de conhecimento científico tem alguns aspectos semelhantes à produção cultural e artística, uma vez que é feita por seres humanos, mas tem diferenças marcantes, pois visa a alcançar um conhecimento especializado, objetivo e impessoal. A característica mais fundamental da pesquisa científica é seu encadeamento no tempo, cada passo fazendo referência ao que foi feito antes naquele assunto, montando uma rede extremamente complexa de informações interligadas, onde existe uma coerência interna, que define a estrutura do conhecimento.

Existe um acoplamento entre rigidez e liberdade na produção científica, e cada assunto de pesquisa segue uma dialética entre razão e intuição do pesquisador. O sistema de validação da Ciência só pode realmente avançar com uma ética e uma moral que o cientista incorpore profundamente dentro de si, visando a alcançar a excelência no conhecimento do assunto ao qual se dedica.

Ao longo da história existem descobertas e invenções que ocorrem fora do sistema acadêmico. Mas analiso aqui a produção científica feita em universidades e institutos de pesquisa, que segue o padrão de comunicação através de artigos especializados publicados em revistas científicas. Os editores das revistas de maior prestígio podem recusar o artigo sem explicações, ou então iniciar um complexo e longo processo (que pode durar meses ou mesmo anos), de *revisão por pares*, utilizado em todas as revistas científicas [2].

O artigo é enviado a cientistas especialistas na mesma área (pares), que julgam o mérito do trabalho, sem remuneração por esse serviço. O conteúdo dos pareceres (anônimo) volta ao autor, e segue-se um debate e revisões até que o trabalho seja aceito ou recusado. Os autores de trabalhos publicados passam a ser assessores no julgamento de trabalhos, também sem remuneração. Esse processo tem uma origem histórica, que levantei e vou relatar aqui, e também uma base ética e

moral, sem a qual o controle da qualidade da produção científica deixa de funcionar.

A necessidade do debate de ideias

Em todas as culturas humanas existe um processo pelo qual os mais velhos transmitem aos mais jovens seus conhecimentos, e isso é feito de várias formas possíveis, mas sempre com uma relação pessoal entre quem detém o conhecimento e quem o recebe e incorpora. *Universitas* eram corporações medievais de estudantes e mestres, que depois tiveram reconhecimento de autoridades civis e religiosas, dando origem às Universidades de Bolonha (1088), Paris (1150), Oxford (1167), Cambridge (1209).

Nas universidades medievais europeias, os estudos dividiam-se em artes, leis, medicina e teologia. As artes compreendiam o *Trivium* (Lógica, Gramática e Retórica) e o *Quadrivium* (Aritmética, Música, Geometria e Astronomia). A música vinha junto com a matemática, devido à teoria de harmonia. Ressalte-se que nas universidades não eram ensinados ofícios, o foco estava na vida intelectual, que antes do século 12 ocorria nos monastérios.

É interessante notar a semelhança entre a representação de uma aula universitária na Itália por volta de 1350, feita por Laurentius de Voltolina e o ambiente como existe até hoje, quando um mestre tenta prender a atenção do grupo de estudantes, mas alguns conversam, outros dormem!

Por outro lado, tornou-se comum que intelectuais trocassem

Foto da Wikimedia Commons

Aula universitária (Pintura de Laurentius de Voltolina)

cartas num debate livre de ideias, e dezenas de sociedades foram formadas na Europa a partir do século 14, inicialmente reunindo literatos e pintores. A primeira sociedade científica foi a *Academia dei Lincei* (Roma, 1603), patrocinada pelo príncipe Federico Cesi, e Galileu Galilei foi um de seus membros. Deu origem à *Pontifícia Academia de Ciências*, que até hoje promove a pesquisa e examina questões científicas de interesse da Igreja.

A sociedade científica laica mais antiga que existe até hoje é a *The Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge*, fundada em 1660 por filósofos naturalistas e médicos, logo apoiada pelo rei Charles II. Um pouco depois surge a *Académie des Sciences* (Paris, 1666), fundada por Luís XIV por sugestão do ministro Jean-Baptiste Colbert, e atualmente integrada ao *Institut de France.*

As sociedades inglesa e francesa tinham filosofias diferentes desde seu início. O lema da *Royal Society*, *Nullius in Verba* ("Nas palavras de ninguém"), é o símbolo da liberdade de expressão e comprovação através de experiências.

Essas sociedades publicavam os trabalhos de seus membros, e havia discussões entre eles. A revista científica mais antiga, publicada desde 1665, é *The Philosophical Transactions of the Royal Society* (London). Em 1752 foi criado um *Commitee on Papers* para selecionar as publicações, o que pode ser considerado como o início da avaliação por pares [3].

Quanto à origem desse sistema, foi sugerido [4] ter ligações com a forma de publicação de livros no século 17, quando era necessária uma autorização real para a venda legal de livros impressos, que foi formalmente delegada às academias reais na sua fundação.

Os livros publicados pelas academias precisavam ser autorizados por dois membros do Conselho, que analisavam o texto,

relatando que o conteúdo não tinha nada contrário aos propósitos da Sociedade, *mais com o espírito de censura do que de controle de qualidade*. Esse sistema existia apenas para livros, as discussões científicas nessas sociedades eram livres, mas o processo de tornar-se membro da sociedade era complexo, e por eleição.

As sociedades científicas fizeram uma transição da censura do Estado para autocrítica nos trabalhos científicos, e o processo todo mudou muito ao longo desses 300 anos. O sistema passou de censura externa para revisão interna, primeiro nas ciências naturais e muito depois nas humanidades e ciências sociais. O sistema de avaliação por pares atual certamente focaliza o conteúdo científico, mas o *imprimatur* que garante remonta às suas origens. Esse sistema define também a relação entre Ciência e Estado, pois a concessão de verbas públicas de pesquisa depende dele.

As discussões privadas, ou quase-privadas, do processo de avaliação por pares são carregadas de emoções e disputas entre grupos rivais, com muita competição, mas isso não costuma aparecer nos textos publicados. A revisão por pares não é necessária para se fazer ciência, mas a discussão entre pessoas que entendam dos assuntos é essencial para que o conhecimento possa avançar.

Só através da discussão as diferentes visões vão sendo depuradas e eventualmente convergindo para uma verdade impessoal. A ciência de fato se define ao longo do tempo, e quando pesquisadores independentes chegam ao mesmo resultado/conclusão.

Existe uma transmissão vertical de conhecimento (orientador/orientado ou mestre/discípulo) com forte envolvimento pessoal, uma relação que simula a relação parental, acoplada a uma transmissão horizontal "entre pares", resultando grupos com uma dinâmica que vai definir o avanço científico ao longo das gerações. Um exemplo: em Física Fundamental pode ser encontrado no livro que relata a história da Relatividade Geral e da Cosmologia ao longo de um século de debates acalorados [5].

Situação na atualidade

O mercado de publicações científicas começou com as revistas publicadas por sociedades científicas, que eram mantidas com subscrições de bibliotecas, onde eram encontradas pelos pesquisadores. Esse sistema foi drasticamente alterado com o advento da *Internet*, surgindo a possibilidade de compra dos artigos pelos leitores.

Em seguida foi implantado o sistema pelo qual o autor/instituição paga à revista para abrir o acesso aos leitores. Esse sistema coexiste com o sistema usual de avaliação por pares, ou seja, o mérito continua sendo julgado nos moldes antigos.

Atualmente, mais de 2 milhões de artigos são publicados todo ano, em cerca de 30.000 revistas científicas, e não existe mais possibilidade de controle sobre o conteúdo da produção científica mundial, que movimentou cerca de 23,5 bilhões de dólares em 2011.

A validação da produção científica em escala mundial está se transformando, tanto por formas alternativas de avaliação como pela forma de fazer ciência. A antiga forma artesanal de trabalhar em Teoria e/ou Experiência foi modificada a partir do início dos anos 1960, inicialmente pelos supercomputadores e depois também pelos computadores pessoais. Surgiu a possibilidade de ciência computacional numérica, com simulação de experiências, e o surgimento de laboratórios internacionais de grande porte, como o CERN, na Europa, com investimentos bilionários.

A produção científica como um todo tende a perpetuar as linhas básicas já existentes, com muito pouca abertura para uma quebra nos paradigmas vigentes, e sobretudo sem perspectiva de solução em questões básicas referentes à Vida.

Referências

(1) Lia Queiroz do Amaral, "Liberdade de expressão na produção científica", pp. 116 – 130. Em *e-book* "Comunicação e liberdade de expressão: atualidades", Cristina Costa (org.), São Paulo: ECA-USP – 2016.

(2) "Aprimorando a avaliação por pares: guias, tutoriais e manuais de boas práticas." *SciELO em Perspectiva. SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE*, 2015.

(3) K. Fitzpatrick. "The History of Peer Review, Planned Obsolescence: Publishing, Technology, and the Future of the Academy", 2009. New York: NYU Press.

(4) M. Biagioli. "From Book Censorship to Academic Peer Review", Emergences": *Journal for the Study of Media & Composite Cultures*, v. 12, no. 1, 11-45, 2002.

(5) Pedro G. Ferreira. "A teoria perfeita, Uma biografia da relatividade." Companhia das Letras.

HISTÓRIA

INSTRUMENTOS MUSICAIS NA BÍBLIA

SUZANNE HAÏK-VANTOURA E ARQUEOLOGIA MUSICAL

Este artigo é uma coletânea preparada pelos Editores da Revista Criacionista inspirada no minucioso trabalho de pesquisa efetuado pela Dra. Suzanne Haïk-Vantoura que deu origem ao seu magnum opus intitulado "A Música da Bíblia Revelada".

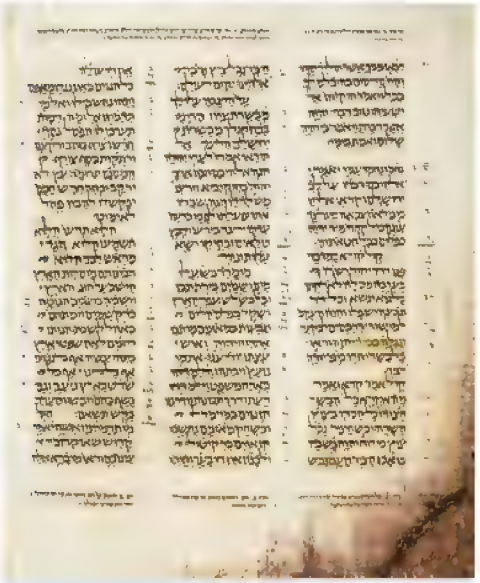
Após uma primeira parte sucinta que apresenta o trabalho de Suzanne Haïk-Vantoura, seguem considerações gerais dos Editores sobre instrumentos de música nos tempos bíblicos, tendo como pano de fundo o episódio da adoração da grande estátua mandada erigir por Nabucodonosor, relatado no capítulo 3 do livro do profeta Daniel.

Suzanne Haïk-Vantoura

Formou-se no *Conservatoire National Supérieur de Paris* e desenvolveu um intenso trabalho de pesquisa sobre os "acentos melódicos" (*Te'amim*) encontrados na Bíblia Hebraica, decodificando os sinais massoréticos de entoação e divulgando seu sistema a partir de 1976.

A MÚSICA DA BÍBLIA [1]

Em 1976 a musicóloga francesa Suzanne Haïk-Vantoura (1912-2000) publicou um livro e um LP – "La Musique de la Bible révelée" -, demonstrando a sua tese de decifração do significado das várias componentes do texto massorético da Biblia Hebraica [2].



Texto Massorético, c. 920, Códice Allepo, editor Aaron ben Asher.

Suzanne Haïk-Vantoura, profunda conhecedora da língua hebraica, do texto bíblico e, naturalmente, com uma formação musical exigentíssima, determinou, após um trabalho de investigação que durou quase cinco anos, que os acentos (*te'amim*) do texto massorético são, simultaneamente, musicais e exegéticos.

Os acentos (*te'amim*) definem a melodia da Escritura a ser cantada na leitura pública; definem, igualmente, a acentuação silábica da leitura (estes dois aspectos, melodia e ritmo, são musicais). Mas também mostram a forma como as palavras se devem ligar entre si, conforme se encontrem no final dos versos ou das frases, ou no interior das mesmas (este aspeto é exegético). Com efeito, a acentuação mais não é do que uma inflexão natural da voz, seguindo regras de pontuação e fraseamento – "E falou Moisés, na presença de toda a congregação de Israel, as palavras deste cântico (canção-falada, cantilena ou cantilação) até se acabarem" (Deut. 31:30). David escreveu: "Teus estatutos têm sido a inspiração de meus cânticos (*zemirot*, canções acompanhadas por harpa ou lira) por onde quer que eu peregrine" (Salmo 119:54).

OS ACENTOS (*TE'AMIM*)

וַיֹּאמֶר אֱלֹהִים יִקָּווּ הַמַּיִם

(1) http://zivabdavid.blogspot.com.br/2012/06/musica-da-biblia.html

(2) Texto massorético – Texto hebraico da Bíblia, utilizado para a *Tanakh* (Bíblia Hebraica) no Judaísmo moderno, e também como fonte de tradução para o Antigo Testamento da Bíblia Cristã (tanto protestante como católica).

Acima – Trombetas, címbalos, liras e harpas no serviço do Templo.

No meio - Instrumentos de cordas, de sopro e de percussão usados em ocasiões festivas populares.

Abaixo – Shofar usado em festividades religiosas.

A redescoberta dos sistemas melódicos da antiguidade permitiu compreender não só a afinação de instrumentos como a lira ou a harpa, mas também outras técnicas instrumentais.

A MÚSICA LITÚRGICA NO TEMPLO E NA SINAGOGA

A redescoberta do sistema melódico confirma a existência de dois níveis de música litúrgica no antigo Israel, particularmente no período do Segundo Templo [3]: no Templo a música era de nível profissional e na sinagoga era mais de raiz popular, ou uma combinação dos dois sistemas. Peregrinos que se deslocavam ao Templo, ouviam, lembravam e conseguiam usar fragmentos da música que tinham ouvido nas suas sinagogas locais, o mesmo acontecendo com os cristãos primitivos.

A TESE DE SUZANNE HAÏK-VANTOURA

Observando os "acentos" massoréticos (*te'amim*) inseridos na Bíblia Hebraica, Suzanna Vantoura lembrou-se de ter visto em uma enciclopédia não identificada que esses acentos indicadores de tonalidades musicais eram bastante antigos e que seu significado musical havia sido perdido no decorrer do tempo. Isso despertou sua curiosidade e partiu da hipótese de que era significativo o fato de que os sinais sublineares nunca estavam ausentes do texto, enquanto que os sinais supralineares estavam totalmente ausentes em versículos inteiros. Em sua opinião isso significaria que os sinais sublineares deviam ser "mais importantes", e isso foi a base para o desenvolvimento de suas pesquisas, focalizando inicialmente apenas o sistema de sinais nos textos em prosa, que compreendia oito sinais sublineares, que ela supôs corresponderem a oito notas de uma escala musical diatônica antiga. A seu ver, isso tinha apoio na inserção quase sistemática de um sinal vertical no fim de cada versículo. Esse sinal, entendeu ela, poderia ser uma nota final utilizada para indicar a nota tônica da escala. Ao examinar cada versículo, ela tornou-se convencida de que as notas de sua transcrição formavam melodias coerentes e não apenas sons aleatórios. Comparando versículos individuais pôde compilar tabelas de sequências concordantes e analisando as formas dos sinais finalmente pôde atribuir valores conjecturais aos oito sinais sublineares do sistema do texto em prosa e sugerir que eles correspondiam às oito notas de uma escala musical.

Album LP de Salmos cantados e acompanhados com instrumentos musicais.

Quando Haïk-Vantoura apresentou a sua tese em língua francesa, o livro incluía uma longa lista de especialistas de renome, em França e Israel: músicos, compositores, musicólogos, e até académicos da área de investigação de textos hebraicos e massoréticos. A edição de 1978 recebeu o Prémio Bernier, o mais alto galardão do Instituto de França. Uma das mais notáveis personalidades a aprovar o trabalho de Haïk-Vantoura, com

(3) Segundo Templo – O Segundo Templo, foi o templo que o povo judeu construiu em Jerusalém, findo o Cativeiro em Babilónia, no mesmo local onde existira antes o Templo de Salomão. Foi o centro de culto do Judaísmo entre 515 a.C. e 70 A.D., ano em que foi quase totalmente destruído pelas tropas de Tito Flávio, general, e futuro Imperador romano.

uma competência reconhecida na área da Tradição Judaica, foi o então Rabino-mor de França, Jacob Kaplan.

A *Encyclopaedia Universalis*, enciclopédia francesa *on line*, apresenta o trabalho de Suzanne Haïk-Vantoura como uma conclusão firmemente científica. Alguns musicistas, como particularmente a harpista francesa Esther Lamandier, gravaram músicas com partituras obtidas com o método de decodificação proposto por ela.

Esther Lamandier

No entanto, a Comunidade Rabínica, tanto na Europa como em Israel, recebeu o trabalho de Haïk-Vantoura com grandes reservas. Já nos EUA, tanto a comunidade acadêmica, como as comunidades judaica e cristã, mostraram entusiasmo pela obra.

Reconstruir a "Música da Bíblia" é uma tarefa de tal forma grandiosa, tão complexa, que exige mais investigação. Todavia, as evidências apresentadas são consistentes com a seguinte conclusão: "A Bíblia Hebraica" (*Tanakh*) foi criada, pensada e transmitida na forma especializada de "arte cantada". Foi escrita não por simples autores literários, mas por inspirados poetas-compositores, que utilizaram princípios universais de composição musical com um objetivo específico, numa cultura específica.

RESULTADOS PRÁTICOS DAS PESQUISAS

A aplicação da metodologia científica na Arqueologia Musical efetuada pela pesquisadora Suzanne Haïk-Vantoura produziu frutos hoje amplamente divulgados pela mídia eletrônica, como se pode ver acessando os *links* referidos a seguir:

Explanação geral sobre os sinais massoréticos na Prosódia e na Salmódia - https://youtu.be/LTml17otRjg

Salmo 150 - https://youtu.be/fiw5Sf0P6NI

Salmo 51 - https://youtu.be/9KLIkUyanK0

Certamente resultados como estes são altamente promissores em uma área tão complexa como a da Arqueologia, em que os mesmos dados podem ser interpretados de maneiras tão distintas, dependendo das pressuposições adotadas!

BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE INSTRUMENTOS MUSICAIS NA BÍBLIA

ESTABELECENDO O PALCO PARA A APRESENTAÇÃO DA GRANDE ORQUESTRA DE NABUCODONOSOR

O capítulo 3 do livro do profeta Daniel relata interessante episódio de libertação ocorrido no reinado de Nabucodonosor II, envolvendo os três companheiros de Daniel que, com ele, haviam sido trazidos de Jerusalém para Babilônia, onde testemunharam do Deus Criador a quem adoravam.

Trata-se de um relato histórico, do qual vários aspectos podem ser destacados, dentre os quais os que serão aqui abordados dando maior ênfase aos instrumentos musicais existentes na época.

Daniel está ausente deste relato, que fala somente dos seus três companheiros. O objetivo da narração tem finalidade didática: despertar a confiança no poder de Deus, que, mesmo nas situações mais difíceis, não desampara os seus fiéis seguidores. Segue o texto inicial no versículo 1 do relato:

> [1]***O*** *rei Nabucodonosor fez uma imagem de ouro que tinha sessenta côvados de altura e seis de largura; levantou-a no campo de Dura, na província da Babilônia.*

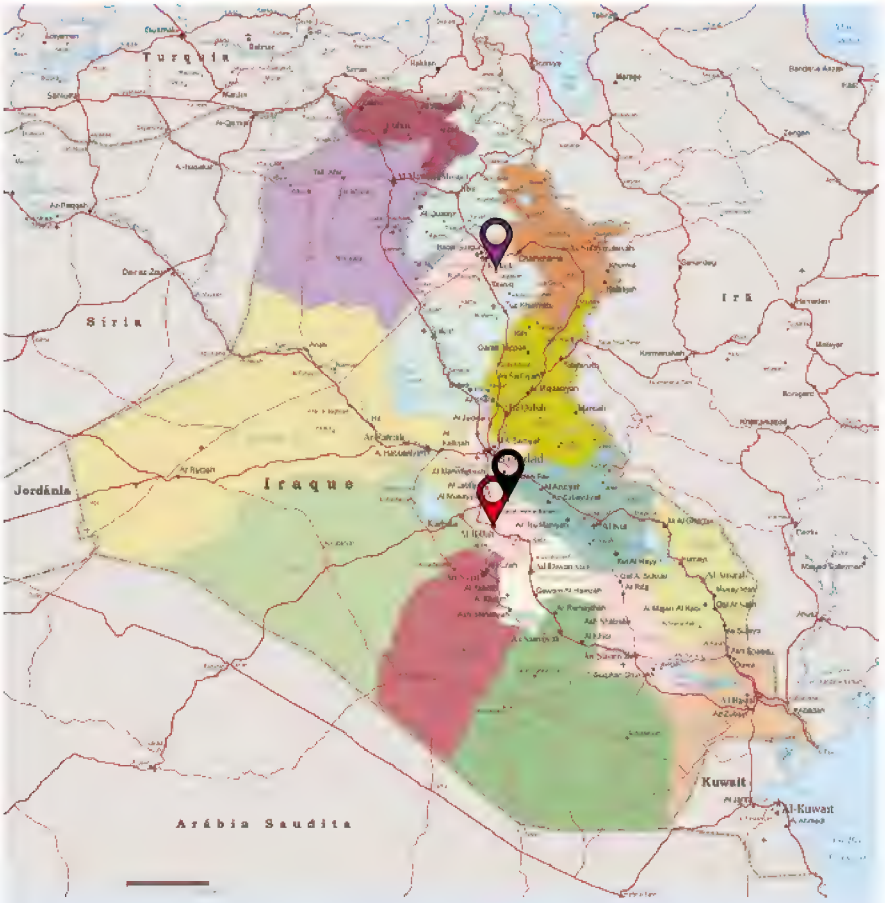
O contexto do relato tem a ver com a imagem de quatro metais do sonho do rei Nabucodonosor relatado no capítulo 2 do Livro de Daniel, cuja cabeça de ouro representava o próprio rei (Daniel 2:38).

A respeito desse contexto e do sonho do rei e seu significado, sugerimos a leitura do livro "O Profeta Daniel, o Cientista Isaac Newton e o Advento do Messias", publicado pela SCB.

Não satisfeito com o fato de que, depois dele, "se levantaria outro reino", e desejando perpetuar a glória de seu império universal, Nabucodonosor agora faz levantar uma imagem inteiramente de ouro, para indicar que, após ele, não se levantaria mais reino algum.

Esta imagem foi erigida no "Campo de Dura", ou "Planície de Dura", que, em outras traduções, refere-se a um local cujo nome sobreviveu até nossos dias em um afluente do rio Eufrates (*Nahr Dura*) e em alguns montes localizados nas proximidades da atual cidade de Al-Hillah, a cerca de 50 quilômetros ao sul da região onde se encontrava antigamente a cidade de Babilônia.

De acordo com a tradição entre habitantes do Iraque de hoje, os eventos descritos no capítulo 3 do Livro de Daniel teriam ocorrido em Kirkuk, cidade localizada no centro da região petrolífera daquele país, a quase 400 quilômetros ao norte da antiga cidade de Babilônia. Talvez essa tradição tenha a ver com os gases que emanam de fendas no solo dos campos petrolíferos daquela região, e que facilmente entram em combustão, pelo que teriam sido associados à "fornalha de fogo ardente" (que irá ser mencionada no versículo 6). Entretanto, essa tradição pode ser questionada, pois o texto bíblico menciona que Dura estava situada "na Província de Babilônia", e pelo contexto pode-se presumir que se localizava nas proximidades da cidade de Babilônia, situada bastante longe de Kirkuk. Pela mesma razão, mas em menor escala, poderia ser posta em dúvida a localização do "Campo de Dura" nas proximidades de Al-Hillah. (SDABC).



Mapa atual do Iraque

Ao sul de Bagdá: Babil = Ruínas de Babilônia, e Al-Hillah um pouco mais ao sul.
Ao norte de Bagdá, na mesma longitude, Kirkuk em um entroncamento rodoviário.

O texto do relato bíblico informa que a imagem tinha 60 côvados de altura e 6 de largura (cerca de trinta metros de altura, considerando 1 côvado como cerca de 50 centímetros). Esse pequeno detalhe não deixa de ser bastante ilustrativo de realmente o Livro de Daniel ter sido escrito no contexto da cultura babilônica. De fato, os Babilônios foram os inventores do sistema de numeração sexagesimal, cujas raízes ainda modernamente podem ser observadas nas medidas angulares em que o círculo é dividido em 360 graus, os graus são divididos em 60 minutos, e os minutos em 60 segundos.

Tem sido questionada a proporção de 60/6 (igual a 10/1) entre a altura e a largura da imagem (praticamente o dobro da proporção de 5/1 do corpo humano – Ver a publicação da SCB "Estética na Natureza", p. 38), o que poderia indicar que o relato não corresponderia a um fato real. Alguns intérpretes, nesse sentido, chamam a atenção para o fato segundo o qual a palavra aramaica utilizada para "imagem" significa *estátua* ou *imagem*, indicando que ela devia ter certa semelhança com a forma humana. Essa desproporção leva a pensar mais em um "obelisco" do que em uma escultura com traços humanos. De fato, muitas esculturas apresentam uma base ou pedestal sobre o qual elas se apoiam, às vezes tendo altura

que chega a ser da mesma ordem de grandeza da estátua propriamente dita, caso em que a proporção de 10/1 poderia se reduzir à metade, valor igual ao da média correspondente ao corpo humano.

A propósito, a famosa "Estátua da Liberdade" em Nova York, tem a altura total de 305 pés (cerca de 90 metros), mas mais da metade desse valor é a altura de seu pedestal, restando para figura humana a altura de 111 pés (cerca de 30 metros, ou seja, a altura que consta no texto bíblico para o "obelisco" de Nabucodonosor), portanto, aproximadamente 30% da altura total (Figura 1).

Figura 1
Fotografia da famosa "Estátua da Liberdade", em Nova York (90 metros)

Outros exemplos de monumentos análogos da antiguidade poderiam também ser citados a favor dessa posição, o que diminuiria a altura da estátua de Nabucodonosor propriamente dita para cerca de 10 metros, valor aparentemente mais consentâneo (Figura 2).

Figura 2
Duas das sete maravilhas do mundo antigo
À esquerda: "O Colosso de Rodes" (30 metros)
À direita: Estátua de "Zeus Olímpico" (12 a 15 metros)

Ainda a título de comparação, a não menos famosa estátua do "Cristo Redentor", no Rio de Janeiro, tem 30 metros de altura, sem contar os 8 metros do pedestal, e seus braços se esticam por 28 metros de largura (Figura 3).

Figura 3
O "Cristo Redentor", sobre o Corcovado, no Rio de Janeiro (30 metros)

Voltando ao relato bíblico no Capítulo 3 do Livro do Profeta Daniel, versículos 2 e 3:

[2]Então, o rei Nabucodonosor mandou ajuntar os sátrapas, os prefeitos, os governadores, os juízes, os tesoureiros, os magistrados, os conselheiros e todos os oficiais das províncias, para que viessem à consagração da imagem que o rei Nabucodonosor tinha levantado.

[3]Então, se ajuntaram os sátrapas, os prefeitos, os governadores, os juízes, os tesoureiros, os magistrados, os conselheiros e todos os oficiais das províncias, para a consagração da imagem que o rei Nabucodonosor tinha levantado; e estavam em pé diante da imagem que Nabucodonosor tinha levantado.

Acreditava-se que a palavra aramaica usada em Daniel 3:2 *achashdarpan* (traduzida por "sátrapa") era de origem persa, ideia essa que hoje foi abandonada em virtude de ter sido descoberto que em fontes cuneiformes a palavra cognata *satarpanu* era usada desde pelo menos a época de Sargão II (722 – 705 a.C.). Ficou claro, assim, que os Persas assimilaram esse título oficial dos povos situados ao oeste de seu Império, justificando o uso dele pelos Babilônios nos tempos de Nabucodonosor.

No livro de Ester, capítulo 3, verso 12, a palavra hebraica *'achashdarpenim* é uma transliteração do Persa *khshatrapavan*, traduzida em Português por "sátrapas", ou governadores de regiões que abrangiam várias províncias (ou "satrapias") do Império Persa, dentre as quais a região mesopotâmica. De acordo com Heródoto, na época de Dario I havia 20 satrapias.

INSTRUMENTOS MUSICAIS NA GRANDE ORQUESTRA DE NABUCODONOSOR

E agora surge no texto do Livro de Daniel a citação de uma série de instrumentos de música que compuseram a orquestra especialmente organizada para abrilhantar o impressionante evento de glorificação e adoração de Nabucodonosor, e a partir dessa lista de instrumentos musicais daquela época poderão ser feitas algumas interessantes observações:

4Nisto, o arauto apregoava em alta voz: Ordena-se a vós outros, ó povos, nações e homens de todas as línguas:

5no momento em que ouvirdes o som da trombeta, do pífaro, da harpa, da cítara, do saltério, da gaita de foles e de toda sorte de música, vos prostrareis e adorareis a imagem de ouro que o rei Nabucodonosor levantou.

6Qualquer que se não prostrar e não a adorar será, no mesmo instante, lançado na fornalha de fogo ardente.

Inicialmente, a propósito, não é de estranhar a existência de fornalhas na Mesopotâmia, pois praticamente todas as suas construções eram feitas de tijolos que tinham de ser cozidos. No próprio relato da construção da Torre de Babel, quando os que partiram das regiões montanhosas "deram com uma planície na terra de Sinear" (Gênesis 11:2, referindo-se ao sul da Mesopotâmia, onde se localizou também a cidade e a sede do Império Babilônico), é mencionado que "os tijolos serviram-lhes de pedra e o betume de argamassa" (Gênesis 11:3). Por outro lado, a pena de morte por cremação era também praticada na Mesopotâmia, desde o século XVIII a.C., até os tempos de Nabucodonosor, conforme documentação histórica e também na declaração do profeta Jeremias (Jeremias 29:21-22). [Nesse último caso, convém lembrar que os falsos profetas aí mencionados, Acabe e Zedequias, não devem ser confundidos com os homônimos reis de Israel e de Judá].

Continuando, o relato bíblico menciona que a ordem apregoada pelo arauto foi cumprida, embora ainda não mencione que alguns homens do povo de Judá, uma das nações que teve uma parte de seu povo exilada para Babilônia, que haviam sido escolhidos para participar da própria mesa do rei, não haviam se prostrado perante a imagem para adorá-la:

7Portanto, quando todos os povos ouviram o som da trombeta, do pífaro, da harpa, da cítara, do saltério e de toda sorte de música, se prostraram os povos, nações e homens de todas as línguas e adoraram a imagem de ouro que o rei Nabucodonosor tinha levantado.

A respeito dos versículo 5 e 7 do capítulo 3 do livro do profeta Daniel, que apresentam a lista dos instrumentos de música que foram tocados pela orquestra preparada para o grande evento da adoração da estátua de ouro mandada fazer por Nabucodonosor, pode ser acessado o *link* http://biblehub.com/commentaries/daniel/3-5.htm, onde se encontram extensos e profundos comentários dos mais reconhecidos expositores e exegetas do Antigo Testamento, bastante esclarecedores não só do episódio específico da adoração da estátua, como também particularmente dos instrumentos de música mencionados no texto bíblico.

Seguem então aqui algumas considerações a respeito dos instrumentos musicais e da música nos tempos do povo hebreu e seus contemporâneos no Oriente Próximo, com a intenção de apresentar uma visão geral, resumida, da grande dificuldade encontrada para as traduções das designações originais desses instrumentos. De fato, os nomes dos instrumentos musicais mencionados nesses versículos 5 e 7 do capítulo 3 do livro do profeta Daniel, são tradução para o Português de termos que designavam instrumentos da época, de maneira que se torna bastante difícil a sua identificação.

Apresentam-se inicialmente algumas tabelas com a correlação entre as diversas traduções desses termos tais como se encontram em edições da Bíblia em Português e em alguns outros idiomas modernos, juntamente com os termos originais utilizados no Cânon Hebraico e no Cânon Alexandrino da Bíblia.

A primeira tabela inicia-se com as denominações originais em Aramaico, passa pela tradução para o Grego (Septuaginta) e o Latim (Vulgata), e chega a três traduções para o Português em edições (em ordem cronológica) da versão Almeida para o Português.

PRIMEIRA TABELA					
TEXTO ARAMAICO	**SEPTUAGINTA**	**VULGATA**	**ALMEIDA 1877**	**ALMEIDA R.C.**	**ALMEIDA R.A. 2ª ed**
QARNA	SALPIGOS	TUBA	BOZINA	BUZINA	TROMBETA
MASHROQITA	SYRIGOS	FISTULA	PÍFARO	PÍFARO	PÍFARO
QAYTEROS	KITHARA	CITHERA	GUITARRA	HARPA	HARPA
SABBEKA	SAMBUKE	SAMBUCA	SAMBUCA	SAMBUCA	CÍTARA
PESANTERIM	PSALTERION	PSALTERIUM	SALTÉRIO	SALTÉRIO	SALTÉRIO
SUMPONEYA	SYMPHONIA	SYMPHONIA	SINFONIA	GAITA DE FOLES	GAITA DE FOLES

A segunda tabela compara o texto da versão Almeida Revista e Atualizada, 2ª edição da Sociedade Bíblica do Brasil (que será considerada como base para a comparação também nas outras duas últimas tabelas) com os textos de outras versões usuais em Português.

SEGUNDA TABELA						
ALMEIDA R.A. 2ª ed	**BRASILEIRA S/D**	**BLH 1988 E NTLH 2000**	**FIGUEIREDO 1936**	**MATOS SOARES 1951**	**JERUSALÉM 1985**	**NVI**
TROMBETA	CORNETA	TROMBETA	TROMBETA	TROMBETA	TROMBETA	TROMBETA
PÍFARO	FLAUTA	FLAUTA	FLAUTA	FLAUTA	FLAUTA	PÍFARO
HARPA	HARPA	CÍTARA	CITHARA	CÍTARA	CÍTARA	CÍTARA
CÍTARA	SACABUXA	LIRA	HARPA	HARPA	SAMBUCA	HARPA
SALTÉRIO	PSALTÉRIO	HARPA	PSALTÉRIO	SALTÉRIO	SALTÉRIO	SALTÉRIO
GAITA DE FOLES	SYMPHONIA	OUTROS INSTRUMENTOS	VIOLA	SINFONIA	CORNAMUSA	FLAUTA DUPLA

A terceira tabela apresenta a comparação entre as traduções dos textos mais usuais nas línguas neolatinas: Português (Almeida R.A. 2ª ed.), Espanhol (Reína Valera 1995), Francês (Louis Ségond, Édition Révue), e Italiano (Versione Rivedutta 1990).

TERCEIRA TABELA			
ALMEIDA R.A. 2ª ed.	**REÍNA VALERA 1995**	**LOUIS SEGOND ÉDITION REVUE**	**VERSIONE RIVEDUTA 1990**
TROMBETA	BOCINA	TROMPETTE	CORNO
PÍFARO	FLAUTA	CHALUMEAU	FLAUTO
HARPA	CÍTARA	GUITARRE	CETRA
CÍTARA	HARPA	SAMBUQUE	LIRA
SALTÉRIO	SALTERIO	PSALTÉRION	SALTÈRO
GAITA DE FOLES	ZAMPOFIA	CORNEMUSE	ZAMPOGNA

Na quarta tabela é feita a comparação entre quatro traduções distintas em Inglês, tendo como referência a versão Almeida Revista e Atualizada, 2ª edição, em Português.

QUARTA TABELA				
ALMEIDA R.A. 2ª ed 1996	**KING JAMES**	**CAMBRIDGE 1844**	**OXFORD 1970**	**GOOD NEWS**
TROMBETA	HORN	CORNET	HORN	OBOE
PÍFARO	PIPE	FLUTE	PIPE	LYRE
HARPA	ZITHER	HARP	ZITHER	ZITHER
CÍTARA	LYRE	SACKBUT	TRIANGLE	HARP
SALTÉRIO	HARP	PSALTERY	---	...
GAITA DE FOLES	BAGPIPE	DULCIMER	DULCIMER	ALL OTHER INSTRUMENTS

Da comparação entre os diversos nomes atribuídos aos instrumentos, ressalta-se a dificuldade de identificar o instrumento denominado *sabbeka* em Aramaico, *sambuke* em Grego, e *sambuca* em Latim, com várias diferentes traduções para o Português ("harpa", "lira" e "cítara"). Da mesma forma, observa-se uma confusão generalizada entre as traduções "harpa", "lira", "cítara" e "saltério"

dadas indiferentemente para termos distintos do original aramaico. O mesmo acontece com as traduções "sinfonia", "gaita de foles", "viola", "cornamusa", "flauta dupla" e podemos acrescentar "dulcímero". Serão feitas observações adicionais a respeito dessas traduções posteriormente, ao serem feitas considerações sobre cada um dos instrumentos de suas respectivas famílias.

Durante muito tempo a pesquisa sobre a música e instrumentos musicais nos tempos bíblicos restringiu-se a apenas aspectos linguísticos, porém ultimamente novos horizontes foram abertos devido a descobertas arqueológicas relevantes que trouxeram à luz figuras de músicos, dançarinos e instrumentos musicais não só em esculturas, estatuetas e pinturas em vasos de cerâmica como também em moedas cunhadas, entalhes em marfim e mosaicos.

Essas descobertas forneceram precioso material iconográfico para que os estudiosos da música antiga pudessem determinar os formatos e outras características dos instrumentos musicais e até mesmo como eles eram tocados, permitindo suas reconstituições e a execução da música como era ouvida há milênios nas civilizações antigas.

Para a caracterização dos instrumentos de música citados na Bíblia, fontes extra-bíblicas importantes são também os escritos de Philo e de Flavius Josephus ("As Antiguidades dos Judeus"), os *Apochrypha* (livros apócrifos, isto é, não constantes do *canon* bíblico), os manuscritos de Qumran (conhecidos como "Manuscritos do Mar Morto"), a tradição judaica expressa na *Mishnah*, além de fontes provenientes das culturas mesopotâmica e egípcia.

INSTRUMENTOS MUSICAIS CITADOS NA BÍBLIA

Inicialmente, tentando apresentar um quadro geral da nomenclatura dos instrumentos musicais citados no texto do capítulo 3 do livro do profeta Daniel, parece ser possível classificar em três famílias distintas todas as denominações dadas aos instrumentos nas quatro tabelas de correlação apresentadas anteriormente.

Seguem essas três famílias (cordas, sopro e percussão), com as denominações dos instrumentos como constam na versão da Bíblia Almeida revista e atualizada, 2ª edição, em ordem alfabética e com indicação das passagens do texto bíblico em que eles são mencionados, além do capítulo 3 do livro de Daniel.

Instrumentos de cordas

- **alaúde** – I Reis 10:12, I Crônicas 13:8, 15:16,20,28, 16:5, 25:1,6, II Crônicas 5:12, 9:11, 20:28, 29:25, Neemias 12:27
- **cítara** – Daniel 3:5,7,10,15, I Coríntios 14:7
- **harpa** – Gênesis 4:21, 31:27, I Samuel 10:5, 16:16, 18:10. II Samuel 6:5, I Reis 10:12, I Crônicas 13:8, 15:16,21,28, 16:5, 25:1,3,6, II Crônicas 5:12, 9:11, 20:28, 29:25, Neemias 12:27, Jó 21:12, 30:31, Salmo 33:2, 43:4, 49:4, 57:8, 71:22, 81:2, 92:3, 98:5, 108:2, 137:2, 147:7, 149:3, 150:3, Isaias 5:12, 14:11, 16:11, 23:16, 24:8, 30:32, Ezequiel 26:13, Daniel 3:5,7,10,15, Apocalipse 5:8, 14:2, 15:2
- **lira** – Salmos 57:8, 71:22, 144:9, Isaias 5:12, Amós 5:23, 6:5.
- **saltério** – I Samuel 10:5, II Samuel 6:5, Salmo 33:2 (de 10 cordas), Salmo 81:2, 92:3 (também com instrumentos de 10 cordas), Salmo 108:2, 144:9 (de 10 cordas), 150:3, Daniel 3:5,7,10,15

Instrumentos de sopro

- **buzina** – Êxodo 19:13, Salmo 98:6
- **clarim** – I Crônicas 15:28, II Crônicas 15:14, Apocalipse 18:22
- **flauta** (Gênesis 4:21, Juízes 5:16, I Samuel 10:5, Jó 21:12, Jó 21:12, 30:31, Salmo 149:3, 150:4, Isaias 5:12, 30:29, Jeremias 48:36, Mateus 9:23, 11:17, Lucas 7:32, I Coríntios 14:7, Apocalipse 18:22
- **gaita** – I Reis 1:40
- **gaita de foles [cornamusa, sinfonia, tsampuna]** – Daniel 3:5,10,15
- **pífaro** – Daniel 3:5,7,10,15
- **trombeta** – Êxodo 19:16,19, 20:18, Levítico 23:24, 25:9, Números 10:2,8,9,10, 29:1, 31:6, Josué 6:4,5,6,8,9,13,16,29, Ju-

ízes 3:27, 7:8,16,18,19,20,22, I Samuel 13:3, II Samuel 2:28, 6:15, 15:10, 18:16, 20:1, 20:22, I Reis 1:34,39,41, 9:13, 11:14, 12:13, I Crônicas 13:8, 15:24,28, 16:6,42, II Crônicas 5:12,13, 7:6, 13:12,14, 15:14, 20:28, 23:13, 29:26,27,28, Esdras 3:10, Neemias 4:18,20, 12:35,41, Jó 39:24,25, Salmo 47:5, 81:3, 98:6, 150:3, Isaias 18:3, 27:13, 58:1, Jeremias 4:5,19,21, 6:1,17, 42:14, 51:27, Ezequiel 7:14, 33:3,4,5,6, Daniel 3:5,7,10,15, Oseias 5:8, 8:1, Joel 2:1,15, Amós 2:2, 3:6, Sofonias 1:16, Zacarias 9:14, Mateus 6:2, 24:31, I Coríntios 14:8, 15:52, I Tessalonicenses 4:16, Hebreus 12:19, Apocalipse 1:10, 4:1, 8:2,6,7,8,10,12,13, 9:1,13,14, 10:7, 11:15.

Instrumentos de percussão e outros tipos

- **adufe** – Juízes 11:34, Salmo 68:25, Salmo 149:3, 150:4, Jeremias 31:4
- **címbalo** – II Samuel 6:5, I Crônicas 13:8, 15:16,19,28, 16:5,42, 25:1,6, II Crônicas 5:12,13, 29:25, Esdras 3:10, Neemias 12:27, Salmo 150:5, I Coríntios 13:1
- **instrumentos (de música)** – I Samuel 18:6, 19:9, II Samuel 6:5 (de pau de faia), I Crônicas 15:16, 16:42, 23:5, II Crônicas 5:13, 7:6, 23:13, 29:26,27, 30:21, 34:13, Neemias 12:36, Salmo 45:8, 68:25, 92:3, 150:4, Isaias 38:20, Daniel 6:18, Amós 6:5, Habacuque 3:19
- **pandeiro** – II Samuel 6:5
- **tambor** – I Samuel 10:5, 18:6
- **tamboril** – Gênesis 31:27, II Samuel 6:5, I Crônicas 13:8, Jó 21:12, Jó 21:12, Salmo 81:2, Isaias 5:12, 24:8, 30:32
- **tamborim** – Êxodo 15:20

A leitura atenta dos versículos bíblicos referentes aos instrumentos musicais apresentados permite concluir que a música instrumental era utilizada para expressar grande gama de sentimentos muitas vezes variando entre extremos opostos como alegria e tristeza, esperança e temor, fé e dúvida, tanto nos salmos como nos demais cânticos mencionados.

A propósito das disparidades encontradas nas traduções das denominações dos instrumentos musicais citados tanto no capítulo 3 do Livro do Profeta Daniel, como nas outras passagens da Bíblia consideradas acima, dentre as quais particularmente as que se referem aos instrumentos usados nas cerimônias realizadas no Tabernáculo e no Templo de Jerusalém, seguem então algumas considerações feitas com a intenção de melhor esclarecer os termos usados.

FAMÍLIA DOS INSTRUMENTOS DE CORDAS

Nestes instrumentos, as cordas, feitas de fibra vegetal ou de tripas de animais, eram presas pelas extremidades, geralmente em estruturas triangulares ou quadrangulares, às vezes fixas sobre uma superfície de madeira que pode fazer o papel de uma "caixa acústica" ou "caixa de ressonância". Obtém-se o som quando as cordas são vibradas por meio de um plectro ou dos próprios dedos do instrumentista, como nos instrumentos de corda mencionados nas tabelas de correlação apresentadas anteriormente - harpa, saltério, lira, cítara, alaúde, dulcímero e sambuca.

Bem mais modernamente, passaram a ser usados instrumentos de cordas friccionadas por meio de um arco, como no violino, viola, violoncelo e contrabaixo.

Alguns efeitos são semelhantes em todos os instrumentos de cordas, como o timbre, a altura e a frequência que são obtidas em função da tensão aplicada às cordas e da sua espessura e comprimento. Apenas como curiosidade, lembramos que, no mundo greco-romano, destacou-se Pitágoras como o introdutor do estudo experimental das escalas musicais, mediante tensões diversas aplicadas às cordas (Figura 4).

NOTA	FREQUÊNCIA	COMPRIMENTO DA CORDA
Original	f	L
Oitava	2f	L/2
Quinta	3f/2	2L/3
Terceira	5f/4	4L/5

Figura 4 – Pitágoras e a calibração da escala de instrumentos de cordas mediante a aplicação de tensões distintas.

1. HARPA E SALTÉRIO

Figura 5 – Cortejo assírio com harpas, flautas, cítara e tambor
Layard, Austen Henry, "Discoveries on the Ruins of Nineveh and Babylon", London, John Murray, 1853, p. 455.

Conforme expresso no texto de Gênesis 4:21 na versão Almeida revista e atualizada da Bíblia em Português, nos albores da história anterior ao Dilúvio, Jubal, tataraneto de Caim, foi "o pai de todos os que tocam harpa (*kinnor* em Hebraico) e flauta (*ugab* em Hebraico)". Desde já evidencia-se a dificuldade encontrada nas traduções dos termos bíblicos utilizados para a designação dos instrumentos musicais, pois em diversas outras passagens a palavra hebraica *kinnor* é traduzida como "lira".

O que chamamos hoje de *harpa* era um instrumento muito comum, com diversos números de cordas, utilizado pelos povos da Mesopotâmia e do Egito desde tempos imemoriais. As harpas mesopotâmicas, por exemplo, tinham a caixa de ressonância ou na parte de cima (como nos exemplares assírios representados nas Figuras 5 e 6) ou na parte de baixo como também em todas as harpas do Egito (Figuras 7 e 8). As harpas assírias, de tamanho menor, podiam ser carregadas pelos músicos em pé, mas as egípcias, maiores, eram tocadas apoiadas no chão.

O instrumento bíblico que pode ser comparado com esses do Egito ou da Mesopotâmia é chamado de *nebel* na Bíblia Hebraica, termo esse que designa primariamente um "odre" (de couro, formando a caixa de ressonância), mas que, na versão inglesa "King James" da Bíblia, é

Figura 6 – Harpa babilônica
Representação encontrada em escavações em Diyala, período babilônico antigo (*Oriental Institute*, Chicago).

Figura 7 – Harpas no Antigo Egito
Esquerda – Harpa de 19 cordas (Século XIII a.C.) ("Atlas de la Bible", p. 72, Elsevier, Paris, 1955)
Direita – Harpa de 10 cordas (XVII Dinastia).

Figura 8 – Representação de conjuntos musicais em festividades comemorativas no antigo Egito, usados em ocasiões especiais e comuns às de outros povos antigos
Esquerda – Alaúde de 3 cordas, harpa de 22 cordas, flauta dupla, lira de 6 cordas e adufe (*National Geographic Magazine*, "Everyday Life in Ancient Times", Herget, p. 157).
Direita – Harpa de 22 cordas, alaúde de 3 cordas, flauta dupla e lira de 6 cordas (Pintura egípcia alusiva, XIX Dinastia, ca. 1300 a.C).

traduzido 23 vezes como "saltério" e 4 vezes como "viola".

Na Septuaginta, o mesmo termo é traduzido 14 vezes para o Grego como *nabla*, 8 vezes como *psalterion* e 1 vez como *kithara*. *Psalterion* seria uma denominação grega geral para instrumentos de corda tocados diretamente com os dedos, sem plectro (Flavius Josephus, *Antiguidades Judaicas,* 8.3.8), e *kithara* (entendida como "cítara" e às vezes também como "lira") para os tocados com plectro.

Na Vulgata, o mesmo termo é transliterado como *psalterium* 17 vezes, traduzido para o Latim como *lyra* 4 vezes e *nablium* (transliteração do Hebraico *nebel*) 3 vezes.

Detalhe interessante é que modernamente foi usada a palavra nabla para indicar um operador vetorial muito usado em Fenômenos de Transporte, Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos e Eletromagnetismo, cujo símbolo $\vec{\nabla}$ se assemelha à forma da harpa hebraica triangular *nebel* (Figura 9). Certamente essa notação matemática deve ter sido introduzida por algum matemático moderno, de raízes israelitas!

Figura 9 – Reconstrução moderna de uma harpa hebraica antiga (*nebel*) de 22 cordas.

Fontes rabínicas informam que o *nebel* tinha um maior número de cordas, e mais longas, do que a lira (*kinnor* que será considerada no tópico seguinte), e o historiador judaico Flavius Josephus afirma que o *nebel* tinha 12 cordas que eram tangidas diretamente com os dedos. Todas essas observações apontam para o fato de que *nebel* era muito mais próxima daquilo que hoje designamos como "harpa".

As referências bíblicas a esse instrumento são quase sempre relacionadas ao seu uso litúrgico, como mencionado nas passagens já consideradas anteriormente (como, por exemplo, I Samuel 10:5, II Samuel 6:5, I Crônicas 15:16, 20, 28, Neemias 12:27 e Salmo 150:3).

Até hoje, a única evidência iconográfica relativa a "Saltério" é um mosaico de Gaza, do 6º século a.C. que mostra o rei Davi tocando uma harpa e não uma lira, pois o instrumento de cordas apresenta-se com uma caixa de ressonância com dois braços feitos de chifres, com 60 e 38 centímetros de comprimento.

Figura 10 – Davi com sua harpa entoando um salmo
Pintura de Jan de Bray (1670)
(Deve-se lembrar que os termos "Saltério" e "Salmo" provêm da mesma raiz grega *psalterion*).

2. LIRA E CÍTARA

Em 42 textos do Antigo Testamento Hebraico é feita menção a um instrumento denominado *kinnor*, que na versão inglesa "King James" da Bíblia é traduzido como "harpa", e na "Revised Standard Version" como "lira", mas na Septuaginta 20 vezes traduzido para o Grego como *kithara* e 17 vezes transliterado como *kinura*.

Na Vulgata, o mesmo termo é traduzido para o Latim como *cithara* 37 vezes e como *lyra* 2 vezes. A *kithara* grega e a *cithara* romana eram um tipo especial do que hoje é denominado "lira". É claro, portanto, que nem sempre tem sido correta a tradução dos termos originais aramaicos ou hebraicos, feita para o Português e outras línguas modernas, referentes aos instrumentos que podem realmente ser considerados como uma verdadeira harpa, uma verdadeira lira ou uma verdadeira cítara da época.

Jerônimo, tradutor e compilador da Vulgata, explica que a caixa de ressonância do *kinnor* ficava em cima, o que indicaria que a lira hebraica devia ser semelhante à mostrada na Figura 11.

Figura 11 – Reconstrução moderna de uma lira hebraica de 16 cordas (*kinnor*).

Em conformidade com fontes rabínicas, o corpo superior do instrumento, com o braço de fixação das cordas e a caixa de ressonância, era arredondado e coberto completamente com couro.

A lira era um dos instrumentos de corda mais utilizados no mundo antigo. A mais antiga lira de que se tem notícia é a que foi descoberta na Suméria, em Ur, no túmulo de Meskalamdug[4], ornamentada com ouro, lápis-lazuli e outros materiais, e portando na caixa de ressonância (em sua parte inferior) a cabeça de um touro barbado de ouro (Figura 12).

Figura 12 – Lira de 12 cordas descoberta nos túmulos de Ur
("The stones still shout". Clifford Wilson, p.37, Pacific International University, 1999).

Em outro famoso achado arqueológico, o "Estandarte de Ur", descoberto por Woolley também nos túmulos de Ur, é apresentado um cortejo de prisioneiros em desfile perante o rei, onde se destaca um tocador desse tipo de lira ao lado de um provável cantor, que permite ter a ideia de como ela era usada na época (Figura 13).

CURIOSIDADE

Ouça em https://youtu.be/3nLJP6PMEp0 música de mais de 4000 anos atrás tocada em uma réplica da Lira de Ur

Altos relevos em palácios assírios (como o de Senaqueribe) mostram também instrumentistas tocando liras, acompanhados por outros tocando címbalos em ocasiões festivas (Figura 14).

Pinturas antigas dos Egípcios, Palestinos e Mesopotâmicos preservaram representações do formato das liras em várias épocas. Uma delas é a reproduzida na Figura 15, onde o músico, da época de Abraão, toca uma lira de 8 cordas com um plectro na mão direita.

Figura 13 – Trecho do "Estandarte de Ur" mostrando um tocador de lira ("The Art and Architecture of Mesopotamia", pp. 42-43, Abbeville Press, New York, 2006).

Figura 14 – Liras, címbalos e tambor em altos relevos assírios
("An Illustrated History of Music", p. 11, Picherle, Marc, Reynal & Co., New York, 1959).

Figura 15 – Amoritas vindos de Canaã chegando ao Egito, o segundo da esquerda para a direita com lira (abaixo)
(Pintura mural no túmulo de Khnumhotep II, em Beni Hasan, Egito, ca. 1900 a.C.).

Outra é um alto relevo onde três semitas, da época de Ezequias, tocam lira sendo seguidos por um soldado assírio (Figura 16). Neste caso as caixas de ressonância das liras não são visíveis por estarem encobertas pelo corpo dos músicos.

Figura 17 – Liras hebraicas

À esquerda - Lira de 8 cordas em moeda judaica cunhada ca. 132 A.D.

À direita – Reconstrução de lira hebraica de 10 cordas

(Foto do *Advanced Photo and Graphic Service*, cortesia do Museu de Haifa).

Figura 16 – Prisioneiros israelitas tocando liras
Alto relevo do Palácio de Senaqueribe, Nínive, ca. 700 a.C.
(*Assyrian Sculpture*, British Museum, p. 52).

Figura 18 – Tablete votivo de madeira encontrado em Corinto (ca. 540 a.C.) com tocadores de flauta e lira
(*National Museum*, p. 63, Ed. Athenon, Atenas, 1996).

As referências bíblicas a esse instrumento são quase sempre relacionadas a momentos de alegria e louvor a Deus. Durante o cativeiro babilônico, as liras dos cativos judeus deixaram de ser tocadas, foram postas de lado, penduradas em salgueiros, em sinal de tristeza (Salmo 137:2).

É esse o instrumento inventado no período patriarcal anterior ao Dilúvio (Gênesis 4:21), posteriormente encontrado na casa de Labão (Gênesis 31:27) e que Davi tocava para Saul (I Samuel 16:16, 23). Constava na orquestra do Templo (I Crônicas 15:16, 21, 28, Neemias 12:27, etc.), acompanhava o cântico dos Salmos (Salmos 149:3, 150:3, etc.) e continuou a ser usado mesmo após a queda de Jerusalém no ano 70 A.D (Figura 17).

Na Figura 18 apresenta-se um cortejo de adoradores, nos tempos da Grécia antiga, levando ofertas e um cordeiro para o sacrifício, acompanhados por tocadores de lira e flauta. É digno de nota que o sacrifício do cordeiro era algo comum às civilizações antigas, incluindo a China, onde esse sacrifício anual continuou a ser praticado com grande pompa até 1915 quando foi extinto o governo imperial, substituído pelo republicano. (5)

É interessante observar os vários tipos de instrumentos de corda e particularmente as diferenças existentes entre harpa, lira e cítara nos tempos da Grécia antiga, como indicado na Figura 19.

Figura 19 – Instrumentos de corda na Grécia antiga

A harpa se caracteriza por ter o corpo mais triangular, totalmente aberto e com mais cordas. A cítara tem o corpo arredondado, e parte das cordas dispostas à frente de uma chapa rígida. A lira, embora lembre bastante o formato da cítara, é aberta atrás, como a harpa.

(5) Ver "Os Mistérios que Confúcio não resolveu", Ethel R. Nelson e Richard Broadberry, SCB, 2015, p. 93.

Figura 20 – Lira romana
(Reconstituição de pintura encontrada nas ruínas de Pompeia).

A lira romana é bastante semelhante à lira da Grécia, como indicado na Figura 20.

3. SAMBUCA, ALAÚDE E DULCÍMERO

Cabe, em particular, a consideração específica sobre a sambuca (*sabbeka* em Aramaico), um instrumento de formato triangular, com quatro cordas. Como visto nas quatro tabelas de correlação apresentadas anteriormente, seu nome aparece em diferentes versões do texto bíblico além do aramaico, como na Septuaginta (*sambuke* em Grego), na Vulgata (*sambuca* em Latim), na edição revista de Louis Ségond (*sambuque*, em Francês) e na edição de Cambridge de 1844 (*sackbut*, em Inglês), todas elas correspondendo à tradução "cítara" em Português, desde a edição Almeida de 1877 até a segunda edição Almeida Revista e Atualizada de 1996, e também na Bíblia de Jerusalém de 1985.

São muito raras referências iconográficas à sambuca, dentre as quais a que se apresenta na Figura 21, onde se pode apreciar seu aspecto semelhante ao da cítara.

O "alaúde" merece também uma observação especial, no contexto da confusão geral entre as denominações diversas dos instrumentos de cordas. Alaúde (*mahalath*, em Hebraico) na realidade, é o nome genérico de um instrumento de cordas dedilhadas, integrado por uma caixa de ressonância e um braço, sobre o qual passam as cordas, desde o extremo, onde se encontra a cravelha que serve para retesá-las, até o fim da tábua da caixa. Nas introduções dos Salmos 53 e 88 na versão Almeida revista e atualizada, a designação deste instrumento musical foi traduzida como "cítara". Por esta razão, ele deixou de ser inserido tanto na lista de passagens bíblicas relativas ao "alaúde" quanto na lista relativa a "cítara", no início destas considerações.

Figura 21 – Sambuca (à esquerda) e Lira (à direita)
(Afresco encontrado em Pompeia, Museu Nacional de Nápoles)

Figura 22 – Alaúde do século 15 a 13 a.C.
Estatueta de bronze com 15 cm de altura
Mulher tocando alaúde (*Haifa Museum*).

Figura 23 - Alaúdes de três cordas em desenhos da vida no Egito antigo
Abaixo: Flauta, alaúde e harpa
Acima: Harpa, alaúde e adufe.

As menções ao alaúde no Antigo Testamento também estão sempre associadas a esses mesmos outros instrumentos, em ocasiões festivas (Figura 24) e particularmente em conexão com os serviços do Templo. A partir dos tempos bíblicos, seu número de cordas foi variando com as épocas e os países e, a partir da Idade Média, ficou estabelecido que seriam cinco.

Na Figura 8 já foram apresentados alaúdes de três cordas juntamente com harpa, lira e flauta em festividades egípcias, agora complementados na Figura 23 com outras pinturas egípcias e na Figura 24 com uma escultura grega do quarto século a.C.

Figura 24 – Musa tocando alaúde (Escultura grega, IV século a.C.).

Cabe aqui também uma consideração particular sobre o "dulcímero" ("dulcimer" em Inglês), referido apenas nas traduções da Bíblia Cambridge (1844) e Oxford (1970) para a "gaita de foles", como indicado na quarta tabela de correlação apresentada no tópico sobre os instrumentos musicais da grande orquestra de Nabucodonosor.

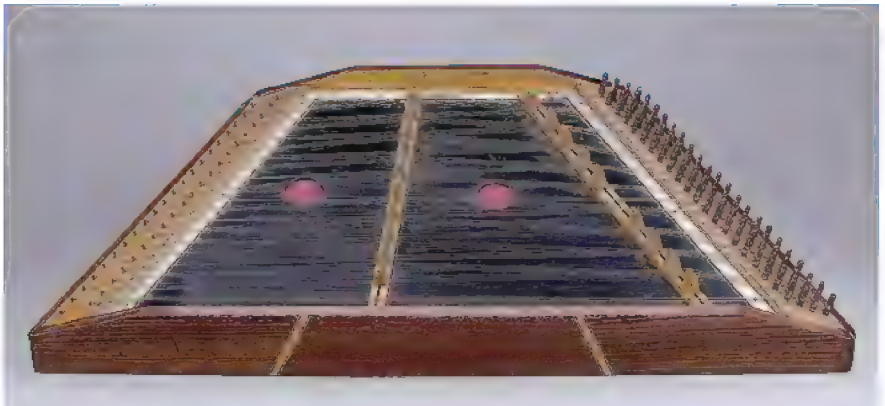


Figura 25 - Dulcímero moderno

Tradicionalmente, dulcímero é a designação dada ao instrumento da família do saltério, com caixa acústica de forma triangular e número de cordas variável, conforme mostrado na Figura 25.

Curiosamente, na versão King James da Bíblia em Inglês encontra-se em lugar de dulcímero (*dulcimer*) a denominação *bagpipe* ("gaita de foles"), aliás mais condizente com todas as demais traduções indicadas nas quatro tabelas de correlação apresentadas nas considerações iniciais. De fato, nas versões da Bíblia em Português encontra-se o termo "gaita de foles" na versão Almeida, 2ª edição revista e atualizada, e "symphonia" na Versão Brasileira, e analogamente "sinfonia" na tradução do Padre Matos Soares. Estas duas últimas traduções aparentemente correspondem à "sanfona", instrumento mais relacionado com a gaita de foles do que com o atual instrumento de cordas designado por dulcímero.

Como visto nas quatro tabelas de correlação, aparece também a equivalência entre o dulcímero e outros instrumentos aparentemente relacionados com a sanfona, como na versão Reína-Valera *zampofia* em Espanhol e na Versione Rivedutta como *zampogna* em Italiano. Por outro lado, na edição revista de Louis Ségond aparece *cornemuse* em Francês equivalendo ao dulcímero, da mesma maneira como na Bíblia de Jerusalém "cornamusa" na tradução para o Português. Em Português, ainda, na tradução de Figueiredo aparece o equivalente "viola", e na Nova Versão Internacional "flauta dupla".

Estes poucos exemplos deixam claro que a tradução correta do termo original é bastante difícil, pelo que uma solução alternativa foi a menção apenas de "outros instrumentos" em lugar de gaita de foles ou dulcímero na Bíblia na Linguagem de Hoje de 1998 e na Nova Tradução na Linguagem de Hoje de 2000.

CURIOSIDADES

REVIVENDO CÂNTICOS SUMÉRIOS

Vale a pena ouvir o som da lira-de-Ur reconstituída em nossos dias.

Assista o épico de Gilgamesh cantado em Sumério, acompanhado por alaúde da época (*gishgudi*) reconstituído: https://youtu.be/b8nD_ecSm0Q

Épico de Gilgamesh recitado em Inglês, acompanhado por lira-de-Ur reconstituída: https://youtu.be/EGnjoLUWo0o

REVIVENDO CÂNTICOS HEBRAICOS

Vale a pena ouvir o som da lira hebraica reconstituída em nossos dias.

Melodia original hebraica cantada e acompanhada em réplica de lira (*kinnor*) de 3000 anos, reconstruída por Michael Levy: https://youtu.be/WMZfifcDOEw

Melodia atual tocada na lira de 10 cordas evocando o *Shabbat*, o dia de repouso relatado nas Escrituras Hebraicas : https://youtu.be/EXXd0nlhEHM

FAMÍLIA DOS INSTRUMENTOS DE SOPRO

Nos instrumentos de sopro, o som é produzido pela emissão de ar dentro de um tubo. A altura do som depende do tamanho e da temperatura do tubo e pode ser regulada pela abertura ou pelo fechamento de orifícios feitos ao longo do tubo. Podem ser construídos de vários materiais, como ossos e chifres de animais e madeira ou metal.

Apenas como curiosidade, lembramos que no mundo greco-romano Pitágoras e Filolau também se destacaram no estudo experimental das escalas musicais, mediante comprimentos maiores ou menores e disposição dos orifícios em tubos de instrumentos de sopro (Figura 26).

Figura 26 – Pitágoras e Filolau com flautas de diferentes comprimentos e disposições de orifícios.

Entre os instrumentos de sopro das tabelas de correlação apresentadas inicialmente, classificam-se os seguintes: buzina, trombeta, corne, corneta, clarim; flauta, pífaro, charamela, clarineta; gaita de foles, cornamusa e zampofia ou zamponha.

Tentando fazer um resumo crítico, verifica-se que o instrumento chamado de *tuba* em Latim na Vulgata é designado como "corneta" na Versão Brasileira, "buzina" nas versões Almeida antigas e "trombeta" na versão Almeida revista e atualizada e nas demais versões em Português. Na versão Reína Valera em Espanhol *bocina*, na versão Louis Ségond em Francês *trompete* e na Versione Rivedutta em Italiano *corno*. Similarmente, nas versões em Inglês consideradas inicialmente, são usadas para o mesmo instrumento as traduções *horn*, *cornet* e *oboe*... Novamente se estabelece confusão semelhante à ocorrida com os instrumentos de corda!

Para o instrumento chamado de "pífaro" na versão Almeida revista e atualizada e na Nova Versão Internacional, são dadas as traduções de "flauta" nas demais versões em Português que foram consideradas e também na versão Reína Valera em Espanhol e na Versione Rivedutta em Italiano, mas na versão Louis Ségond em Francês *chalumeau*, correspondente a "charamela" ou "clarineta" em Português. Nas versões em Inglês, são usadas para o mesmo instrumento as traduções *pipe* (flauta doce), *flute* (flauta transversal) e *lyre* (lira)...

Para o instrumento chamado de "gaita de foles" nas versões Almeida (revista e corrigida e revista e atualizada) é dada a designação de "sinfonia" na versão Almeida de 1877 e na versão Matos Soares, correspondente à da Vulgata em Latim "symphonia". Na versão Figueiredo a designação é "viola", na Versão Jerusalém "cornamusa", na Nova Versão Internacional "flauta dupla", e nas versões BLH e NTLH "outros instrumentos". Na versão Reína Valera, a tradução em Espanhol é *zampofia*, na versão Louis Ségond em Francês *cornemuse* e na Versione Rivedutta em italiano *zampogna*. Nas versões em Inglês são usadas as traduções *bagpipe* ("gaita de foles"), *dulcimer* ("dulcímero") e *all other instruments* ("todos os demais instrumentos")...

Nos títulos dos Salmos 8, 81 e 84, o nome *gittith*, aparentemente de um instrumento de sopro originário de Gath e usado por Davi, foi traduzido como "Melodia *Os Lagares*", motivo pelo qual não foi colocado em nenhuma das listas de correlação de nomes dos instrumentos apresentadas no início destas considerações.

1. BUZINA, TROMBETA, CLARIM E CORNE OU TUBA

A buzina (*shofar*, em Hebraico), às vezes traduzida também como "trombeta" ou "corneta",

teve sua origem nos primitivos instrumentos feitos com chifres de animais, e tem formas e tamanhos variáveis dependendo do animal e do acabamento que lhe é dado (Figura 27). É considerada um dos instrumentos de sopro mais antigos e somente a flauta do pastor (*ugab*, em Hebraico) tem registro da mesma época, mas sem função em serviços religiosos nos dias de hoje, enquanto o *shofar* permanece até hoje sendo usado nos ofícios religiosos judaicos.

O *shofar* é capaz de produzir somente alguns tons determinados, como o *tekia*, som prolongado com finalização abrupta, o *shevarim*, com sons alternados altos e baixos, e o *teruah*, três sons crescentes em quintas.

A trombeta (em Hebraico *hatsotsehrah*) é mencionada em numerosas passagens bíblicas referindo-se às longas trombetas de prata (Figura 28) que Moisés foi instruído a fazer para uso no serviço do tabernáculo (Números 10:2-7), e particularmente na inauguração do Templo de Salomão quando 120 trombetas de prata participaram da solenidade (2 Crônicas 5:12-13). Flavius Josephus menciona que o seu comprimento era cerca de 50 centímetros (1 côvado).

Às vezes, a tradução "clarim" cabe ao instrumento similar *tawkah*, em Hebraico, como na versão Almeida revista e atualizada em 1 Crônicas 15:28 e 2 Crônicas 15:14, às vezes também traduzida por "trombeta" em outras passagens.

Eram também usadas trombetas militares, menores, como as mostradas na Figura 29, em moedas da época da revolta de Bar Kochba, em torno do ano 132 A.D.

A "buzina romana", também traduzida como "trombeta" era um dos três instrumentos musicais básicos usados pelos exércitos romanos, sobre o qual as informações são precárias, mas indicam que se tratava de uma forma menor do "corne" (*cornu* em Latim) ou "tuba" (*tuba* tanto em Latim quanto em Português), como mostrado nas Figuras 30 e 31.

Figura 29 - Trombeta militar cunhada em moeda judaica.

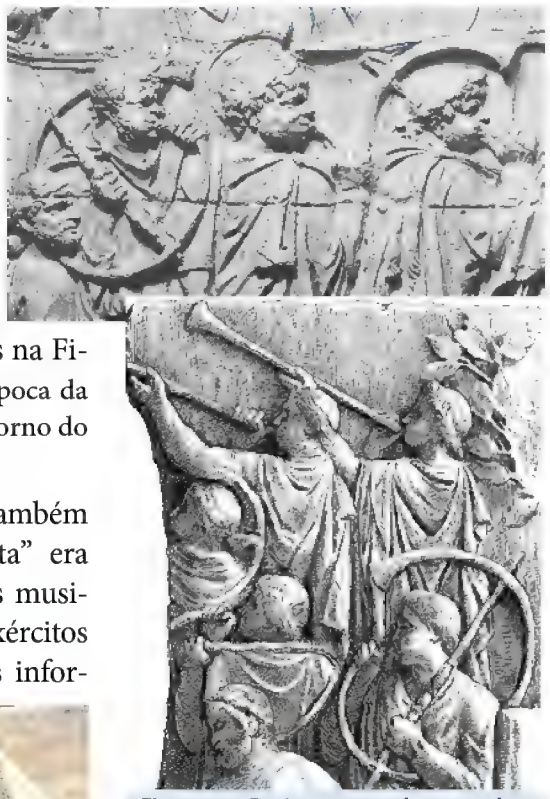


Figura 30 – Buzinas ou trombetas e tubas ou cornes do exército romano

(Altos relevos no Arco de Trajano e na Coluna de Trajano, em Roma).

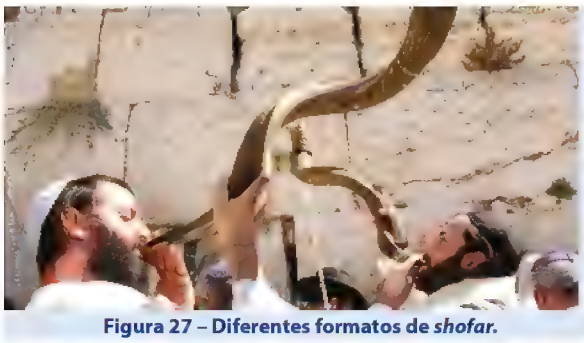


Figura 27 – Diferentes formatos de *shofar*.

Figura 28 – Longas trombetas de prata do Templo (*hashoshrah*), com demais troféus da queda de Jerusalém, em alto relevo no Arco de Tito em Roma

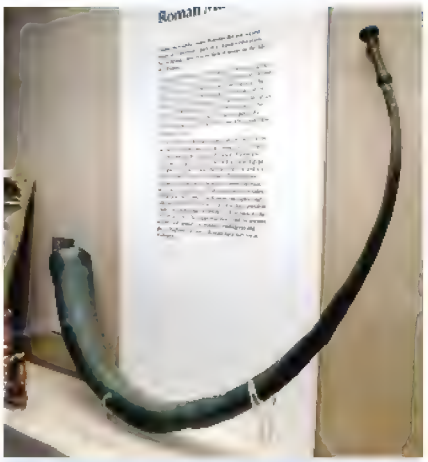


Figura 31 - Corne romano no Museu Britânico.

2. FLAUTA, PÍFARO E CHARAMELA

Conforme expresso no texto de Gênesis 4:21 na versão Almeida revista e atualizada, Jubal foi o pai de todos os que tocam harpa e flauta (*ugab* em Hebraico) termo este que abrange instrumentos de sopro como a flauta e o pífaro, primeiramente feitos de caniço ou ossos, e posteriormente de marfim ou madeira com perfurações em número variável, sem ou com palheta, caso este em que aparentemente teriam sido designados separadamente como *halil* em Hebraico.

A tradução de *ugab* como "órgão" no texto de Gênesis 4:21 encontra-se nas versões Almeida antigas, sugerindo que pudesse estar-se referindo a algum instrumento do tipo de "gaita de foles" com vários tubos moduladores.

No Egito e na Mesopotâmia também eram comuns as flautas em ocasiões diversas, como já ilustrado nas Figuras 8, 18 e 23 em conjunto com outros instrumentos e agora também na Figura 32 com músicos na Suméria e seus instrumentos de sopro.

Na Grécia antiga, diferentes instrumentos de sopro análogos eram chamados de *aulos* ("tíbia" em Latim e Português), incluindo um que era constituído por um tubo simples (*monaulos*), tocado verticalmente como a "flauta doce", outro também de tubo simples, mas tocado horizontalmente como a "flauta transversal" moderna, chamado de *plagiaulos*, outro com dois tubos separados, o *diaulos* ou "flauta dupla" (Figura 33), e por fim o tipo mais corrente, de tubo simples com palheta, como o moderno oboé, que podia ser dupla ou simples. Era um dos mais típicos instrumentos da Grécia antiga, estando presente em momentos como sacrifícios, representações teatrais, jogos e cultos prestados a várias divindades.

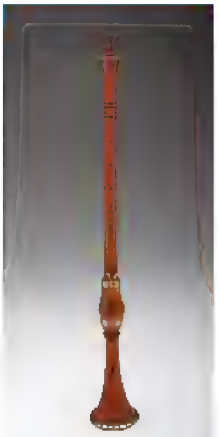


Figura 34 – Charamela tenor.

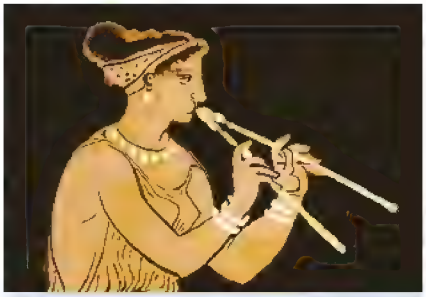


Figura 33 – Flauta dupla *diaulos*.

CURIOSIDADE

Vale a pena ouvir a música de flauta *diaulos* acompanhada pela "Lira de Ur" em réplicas de instrumentos de 4500 anos atrás, tocados por Bill Taylor e Barnabybrown em https://youtu.be/faX9WgL7Fls

A charamela (*chalumeau* em Francês, palavra derivada de *chalamus* em Latim, "cálamo" em Português, significando caniço ou junco), mencionada na terceira tabela de correlação apresentada no início, é um instrumento de sopro feito de madeira, precursor do "oboé" e da "clarineta". Constitui-se de um tubo cilíndrico dividido em 4 partes: pavilhão, corpo inferior, corpo superior e barrilete, como no oboé normal (Figuras 34 e 35). Neste está embutida a boquilha, na qual se adapta uma palheta simples. Seu som aveludado deu nome ao registro grave da clarineta.

De modo geral, o termo "charamela" designa os instrumentos de sopro do tipo do oboé, com insuflação bocal direta e palheta dupla ou simples, com diversos formatos como mostrado na Figura 35.

Figura 35 – Diversos tipos de oboé

Da esquerda para a direita – Oboé normal, oboé tenor de corpo reto e campana aberta, oboé d'amore, oboé de caça.

Figura 32 – Músicos sumérios com seus instrumentos de sopro.

O "corne inglês", de estrutura semelhante à do oboé (portanto não sendo do tipo do corne ro-

Figura 36
Corne inglês atual.

mano já considerado anteriormente, e também nada tendo de inglês...) é derivado da "charamela tenor" e distingue-se dela e do "oboé de caça" pelo tubo mais longo e por uma bolsa em forma de pera na extremidade inferior (Figura 36).

3. GAITA DE FOLES, CORNAMUSA, SINFONIA (TSAMPUNA ZAMPOFIA OU ZAMPONHA)

Na versão Reína-Valera da Bíblia a tradução dada para "gaita de foles" em Espanhol é *zampofia* e na Versione Rivedutta em Italiano é *zampogna*, como se pode ver na terceira tabela de correlação apresentada nas considerações iniciais.

As diferentes gaitas de fole desenvolvidas desde a antiguidade tinham as mesmas características básicas que a gaita de fole escocesa de nossa época: uma bolsa com um "tubo modulador" (*chanter*, em Inglês) com uma válvula unidirecional para a passagem do fluxo de ar em um só sentido e um ou mais "bordões" (*drones*, em Inglês) como mostrado na Figura 37. A bolsa permite a continuidade do fluxo de ar enquanto o músico retoma o fôlego.

Figura 37 – Gaita de foles escocesa atual.

A "cornamusa" é um instrumento de sopro semelhante à gaita de foles, dotado de palheta dupla e inserido numa bolsa de pele hermética, no qual o ar entra através de um tubo superior, com uma válvula para impedir o seu retorno. Não se tem iconografia desse instrumento na antiguidade, mas somente a partir do século XVI quando voltou a ser desenvolvido em várias versões pela Europa (Figura 38).

Figura 38 - Cornamusa
("O tocador de cornamusa", quadro a óleo, 1624, Museu Wallraf-Richartz, Colônia).

A sinfonia ou tsampuna (em Grego *tsampouna*) é um instrumento do tipo das gaitas de foles, ainda hoje muito disseminada nas ilhas gregas, que tem uma bolsa de pele de cabra inflada pela boca do instrumentista e na extremidade oposta ao bocal, uma flauta simples ou dupla.

Figura 39 - Quatro tipos de tsampunas provenientes das Cíclades e do Dodecaneso
(Museu de Instrumentos Musicais Tradicionais, de Atenas)

FAMÍLIA DE INSTRUMENTOS DE PERCUSSÃO E OUTROS TIPOS

Certamente seriam classificados nesta família especificamente os instrumentos de percussão como adufes, tambores, tamborins, pandeiros e címbalos comuns à antigas civilizações do Oriente Médio, citados em várias passagens da Bíblia e considerados nas quatro tabelas de correlação apresentadas inicialmente, acrescidos de outros instrumentos, como sistros e crótalos comuns nos rituais religiosos da antiguidade.

CURIOSIDADE

Vale a pena ouvir o som da gaita de foles de nossos dias, na melodia "Mist Covered Mountains", uma lamentação funeral escocesa tendo como pano de fundo algumas das belas montanhas daquele país: https://youtu.be/k95gtFcppT8

Figura 40 – Adufe e címbalo acompanhando liras (da direita para a esquerda)
(Alto relevo do Palácio de Senaqueribe em Nínive – Museu Britânico)

Figura 42 – Tambor assírio acompanhando buzina ou trombeta de chifre
(Alto relevo em Carquemes – Museu Britânico).

Na Figura 40 apresenta-se um alto relevo do Palácio de Senaqueribe, na Assíria, cerca do ano 645 a.C., com um cortejo de músicos com instrumentos de percussão (adufe e címbalo) e de cordas (liras).

Apenas como curiosidade, lembramos que, no mundo greco-romano Pitágoras também se destacou no estudo experimental das escalas musicais mediante a percussão de sinos de vários tamanhos (Figura 41).

Figura 41 – Ensaios de Pitágoras com a percussão de sinos.

1. ADUFE, TAMBOR, TAMBORIL, TAMBORIM E PANDEIRO

Dentre os instrumentos de percussão mencionados no texto bíblico, destacam-se inicialmente os vários tipos da família, em que a percussão se dá com o bater das mãos sobre uma pele esticada sobre molduras diversas em tamanho e forma (circulares, retangulares ou dois quadrados separados por uma barra), genericamente designados como "tambores".

O "adufe", o "tambor" (ambos designados pela mesma palavra *toph* em Hebraico) e também o "tamborim" parecem designar o mesmo instrumento apesar de serem traduzidos com termos diferentes. De fato, em Juízes 11:34 e Jeremias 31:4 os "adufes" são tocados por mulheres, da mesma forma como são tocados os "tamborins" em Êxodo 15:20 e os "tambores" em I Samuel 18:6, e também os "tambores" por um grupo de profetas em I Samuel 10:5. Ilustrações de adufes e tambores em conjunto com outros instrumentos de música já foram apresentados nas Figuras 8, 14 e 23.

Aparentemente, "tambores" seriam instrumentos de maior porte e "tamboril", "tamborim" e "adufe" de menor porte. "Pandeiro", citado apenas em II Samuel 6:5, aparentemente seria o tamborim com pequenas placas

Figura 43 – Adufe assírio
(Alto relevo do Palácio de Senaqueribe em Nínive – Museu Britânico).

Figura 44 – Pandeiro ou Tamborim egípcio, com pele de camelo.

Figura 45 – Hathor tocando tamborim
(Escultura egípcia em Denderah).

Figura 46 – Tambor (à direita) e tamborim (à esquerda) egípcios.

Figura 47 – Tamborim (ou adufe) egípcio reconstituído
(Tel Shikmona, Haifa, período dos reinos de Israel e Judá).

Figura 48 – "O Cântico de Miriam" (Êxodo 15:20)
Tela de Wilhelm Hensel.

móveis inseridas da sua moldura, como nos modernos instrumentos de mesmo nome. (Figuras 42 a 48).

2. CÍMBALOS E OUTROS INSTRUMENTOS

Os címbalos usados na antiguidade eram de formas e tamanhos variados, os pequenos sendo presos nos dedos polegar e médio ou indicador como as castanholas modernas, e os maiores, seguros por ambas as mãos, como comprovado por escavações arqueológicas atuais. No serviço do Templo, os pequenos (*tseltselim*, em Hebraico) eram discos de bronze com cerca de 3 a 6 centímetros de diâmetro, com o formato indicado na Figura 49 e eram usados em conexão com os ritmos a serem seguidos.

Figura 49 – Conjunto de dois pares de címbalos *tseltselim*.

Os címbalos maiores correspondem aos "címbalos sonoros" e "címbalos retumbantes" como designados em Salmo 150:5 e também ao tipo de "címbalos melódicos" (*metseltayim*, em Hebraico) que tinham a ver com os cânticos dos levitas em louvor a Deus como mencionado em Esdras 3:10. Seu formato, a partir de dados obtidos em escavações arqueológicas atuais era de um disco com cerca de 8 a 12 centímetros e eram usados em pares para marcar o início dos cânticos (Figura 50).

Figura 50 – Címbalos melódicos de bronze, egípcios, e figura do músico percutindo o instrumento hebraico.

A iconografia mostra na representação do "Cântico de Miriam" (Êxodo 15:20) mulheres tocando címbalos e adufes, no Saltério Búlgaro Tomić, do século XIV (Figura 51).

Com relação ao texto bíblico referente a "outros instrumentos" (*machol*, em Hebraico), quando não é apresentada a tradução alternativa "danças", aparentemente não aceita por muitos eruditos, não são feitas menções específicas a seu respeito para identificá-los individualmente, conforme já mencionado nas considerações iniciais feitas sobre os instrumentos de percussão.

Figura 51 – "O Cântico de Miriam" com címbalos e adufe
(Tomić Psalter, 1360/63).

Dentre eles, é feita menção ao "triângulo" (*shalishim* em Hebraico) apenas em I Samuel 18:6. Apesar de não haver unanimidade a respeito do verdadeiro significado do termo, tudo indica que esse instrumento seria uma pequena moldura triangular metálica aberta em um dos vértices e sustentada por um fio em outro vértice, percutida com o toque de uma vareta metálica (Figura 52), semelhante aos modernos triângulos usados nas orquestras sinfônicas.

Figura 52 – *Shalishim* ou triângulo.

Ainda dentre os "outros instrumentos" é citado em 2 Samuel 6:5 o "sistro" (*menaanim*), cujo nome em Hebraico deriva da palavra que dignifica "sacudir". Este

instrumento, comum na antiguidade também na Mesopotâmia e no Egito, consiste de uma moldura de bronze ou cobre de aproximadamente 20 a 35 centímetros de comprimento, com um suporte manual e pequenas barras nas quais se inseriam sinetas, placas ou anéis metálicos e era sacudido com as mãos (Figura 53).

Figura 53 – Sistro em pintura egípcia e alguns modelos diversos.

Embora não sendo instrumentos de percussão propriamente ditos, eram comuns também nos tempos bíblicos pequenos guizos ou chocalhos em celebrações realizadas com danças festivas. Eram feitos de cerâmica, com formas diversas, contendo em seu interior pequenas pedras ou sementes duras que, ao serem sacudidas, produziam um som como o de guizos de cascavel (Figura 54).

Figura 54 – Exemplos de chocalhos.

Finalmente, semelhantemente aos "outros instrumentos", embora não sendo instrumentos musicais no sentido estrito, inserem-se também as "campainhas" de ouro que eram atadas às vestimentas do sumo-sacerdote alternadamente com "romãs" (Êxodo 28:33-35 e 39:24-26) que entravam em contato entre si e produziam som ao seu caminhar (Figura 55).

Figura 55 – Campainhas de ouro e romãs.

CURIOSIDADE

RÉCITA DE MÚSICAS SUMÉRIAS, EGÍPCIAS E GREGAS

Vale a pena, para finalizar a leitura deste apanhado sobre os instrumentos de música da antiguidade, ouvir a apresentação de músicas da Suméria, do Egito e da Grécia acessando https://youtu.be/cjhbmlr2UeE

BIBLIOGRAFIA

1. "Musical instruments of the Hebrews" – *Cyclopedia of Biblical, Theological and Ecclesiastical Literature* http://www.studylight.org/encyclopedias/mse/m/musical-instruments-of-the-hebrews.html.
2. "Musical instruments of the Hebrews" – *McClintock and Strong Biblical Cyclopedia* http://www.biblicalcyclopedia.com/M/musical--instruments-of-the-hebrews.html
3. "Musical instruments of the Old Testament" http://www.journal33.org/other/html/otinstr.html
4. "The stringed instruments" http://www.angelfire.com/adazio/page41.html
5. "Hebrew wind instruments" http://www.angelfire.com/adazio/page42.html
6. "Hebrew percussion instruments" http://www.angelfire.com/adazio/page43.html

A SCB comemorou seu 40º aniversário, juntamente com o do Coral Adventista de Brasília, com a apresentação do Oratório "A Criação" de Haydn, no Auditório Ulysses Guimarães da UNIP e na Igreja Adventita Central em Brasília.

A SCB, agora em seu 45º aniversário, alegra-se também por poder dedicar este artigo sobre Instrumentos Musicais na Bíblia como homenagem aos 45 anos de vida do Coral.

ANCESTRALIDADE HUMANA

Este artigo foi publicado pela revista "Science", vol. 350, nº 6257, p, 149, de 9 de outubro de 2015 e pelo seu interesse para nossos leitores foi traduzido pela SCB para ser divulgado neste número da Revista Criacionista.

O GENOMA INDICA QUE EURASIANOS PRÉ-HISTÓRICOS DESLOCARAM-SE PARA A ÁFRICA

A África é o berço de nossa espécie humana e a fonte das migrações antigas que se espalharam por todo o mundo. Porém, perdeu esse lugar na revolução ocorrida sobre o entendimento das origens humanas – o estudo do DNA antigo. Os pesquisadores têm trabalhado no sequenciamento dos genomas dos Neandertais da Europa, dos pré-históricos pastores de rebanhos da Ásia e dos paleo-índios das Américas, porém muito pouco DNA antigo ficou intacto nos climas quentes e úmidos da África para poderem ser extraídos pelos pesquisadores. Por causa disso, a África ficou "fora da festa", afirma o geneticista antropólogo Jason Hodgson do *Imperial College* de Londres.

Isso até agora! Um artigo publicado na revista *Science* (http://scim.ag/MGLlorente) revela o primeiro genoma pré-histórico da África, o genoma de Mota, um caçador-coletor que viveu há cerca de 4500 anos nos planaltos da Etiópia. A atribuição de seu nome decorreu do local da caverna em que seus restos foram encontrados, e o seu genoma "constitui um feito impressionante" declara Hodgson, que não esteve participando da descoberta. "Ele permite nosso primeiro olhar sobre o que pareceria um genoma africano anterior aos muitos deslocamentos mais recentes de populações." E quando comparado com os genomas dos atuais africanos, ele implica algo surpreendente. A África usualmente é vista como fonte de emigrações, porém os genomas sugerem uma grande imigração para a África, de agricultores do Oriente Médio, possivelmente há cerca de 3500 anos. O DNA desses agricultores penetrou nas profundezas do continente espalhando-se mesmo até grupos considerados isolados, como os Khoisan da África do Sul e os Pigmeus do Congo.

Marcos Gallego Llorente

Graduado pelo *Imperial College* de Londres, é doutorando na Universidade de Cambridge e pesquisador na área de História da Anatomia dos Humanos Modernos.

John e Kathryn Arthur, da *University of South Florida* em St. Petersbutg, descobriram em 2012 o esqueleto na Caverna Mota no sudoeste da Etiópia depois que os anciãos locais do povo Gamo conduziram o casal até a caverna, esconderijo deles em tempos de guerra. O casal desenterrou o esqueleto de um homem adulto encontrado abaixo de uma camada de rocha, que foi datado com o método do Radiocarbono como tendo 4500 anos. Os pesquisadores analisaram o osso petrificado do ouvido interno, que às vezes preserva mais DNA do que outros ossos.

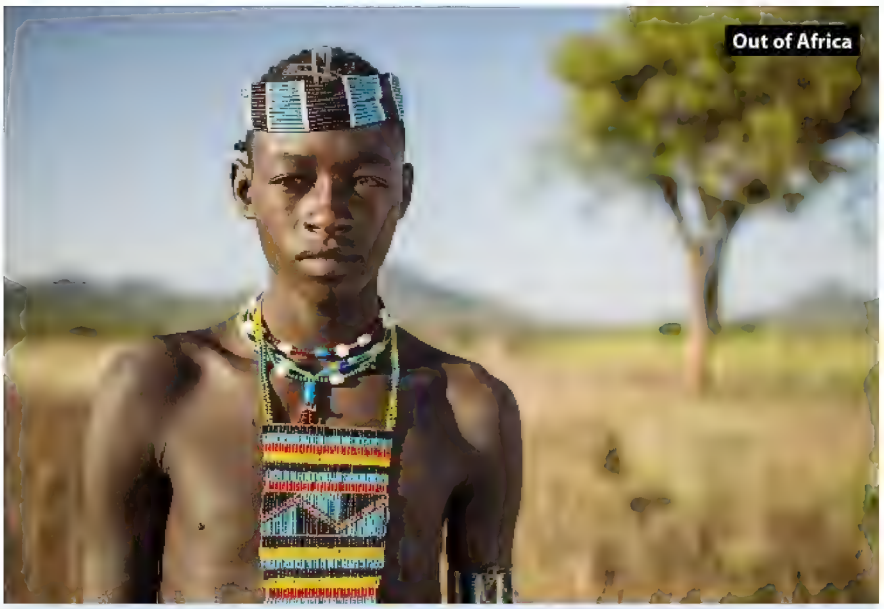
Realmente, o DNA foi preservado nesse osso do ouvido interno, talvez também em função da baixa temperatura no planalto em que se localizava a caverna. Os pesquisadores conseguiram sequenciar cada base de DNA mais do que 12,5 vezes em média, considerando o genoma de alta qualidade. Quando o geneticista de populações Andrea Manica e o estudante de pós-graduação Marcos Gallego Llorente, da Universidade de Cambridge no Reino Unido analisaram a sequência, descobriram que o "Homem de Mota" tinha olhos castanhos e pele escura, juntamente com três variantes de gene associadas a adaptações a grandes altitudes. Alguns picos nos planaltos da Etiópia atingem 4500 metros, altura do Monte Calvino, ou Matterhorn, nos Alpes.

Na comparação de 250.000 pares de bases do genoma de Mota com os correspondentes em indivíduos de 40 populações da África e 81 populações da Europa e da Ásia, a equipe descobriu que Mota estava mais relacionado com os Ari, grupo étnico que ainda vive nas proximidades dos planaltos etiópicos. Assim, identificaram o DNA que os Ari carregam e os Mota não, que presumivelmente teria sido acrescido durante os últimos 4500 anos. Descobriram, então, que no Mota falta de 4% a 7% do DNA encontrado nos Ari e todos os demais africanos examinados. Esse DNA faltante corresponde muito de perto ao dos atuais habitantes da Sardenha e ao de um agricultor pré-histórico da Alemanha. Indícios do DNA desses primitivos agricultores haviam sido previamente encontrados em alguns africanos atuais, porém Mota ajudou os pesquisadores a identificar a assinatura genética desses agricultores na África e a estabelecer a data de sua chegada.

Manica sugere que tanto os agricultores europeus quanto os africanos atuais herdaram o DNA da mesma fonte – uma população do Oriente Médio, talvez da Anatólia ou da Mesopotâmia. Alguns dessa população dirigiram-se à Europa há cerca de 8000 anos e foram os primeiros agricultores europeus (*Science*, 20 de fevereiro de 2015, p.814). Porém, outros migraram para a África, provavelmente depois dos Mota. Isso ajusta-se com os traços de sementes descoberta na África e datadas com cerca de 3000 a 3500 anos.

Devido ao fato de muitos africanos dispersos a tão grandes distâncias ainda carregarem o DNA e serem agricultores, o estudo sugere uma migração intensa, afirma Manica. A agricultura já havia sido estabelecida na África nessa época, mas os novos agricultores provavelmente tinham alguma vantagem que explique porque seus genes se espalharam. "Poderia ser o grande número de migrantes ou talvez novas sementes que tivessem sido bem sucedidas", declara Manica.

David Reich, geneticista de populações da Universidade Harvard, sente-se surpreso pela magnitude da miscigenação entre africanos e eurasianos. Ele



Os Ari, grupo étnico deste jovem, estão intimamente relacionados com os africanos pré-históricos que viviam nos planaltos da Etiópia

observa que "uma profunda migração de agricultores da Mesopotâmia para o norte da África tem sido especulada já desde muito tempo". Porém, diz ele, "uma migração eurasiana para o ocidente, em todas as populações estudadas na África, nos Pigmeus Mbuti e nos Khoisan? Isso é novidade e surpreendente".

Migrações para dentro e para fora da África são complexas e provavelmente ainda em andamento. "Esse estudo é significativo por si mesmo", afirma Hodgson. "Felizmente, porém, é somente o começo da Genômica da África antiga".

Não deixa de ser interessante proceder a leitura deste artigo em conexão com a notícia "O Encontro de uma Nova Espécie" apresentada neste mesmo número da Revista Criacionista.

À parte o viés comum evolucionista evidente em ambas as publicações, ressalta-se o fato da divergência aparente das posições nelas assumidas quanto ao local do surgimento do homem.

Destaca-se que, neste artigo põe-se em dúvida a origem africana, enquanto que, na notícia, permanece a suposição até agora ainda oficial da origem africana.

Mais uma evidência da inadequação do modelo evolutivo em vigor no mundo acadêmico atual!

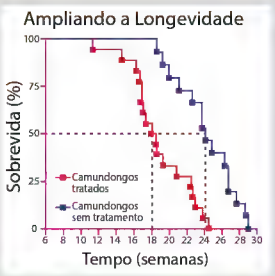
PROGERIA OU ENVELHECIMENTO PRECOCE

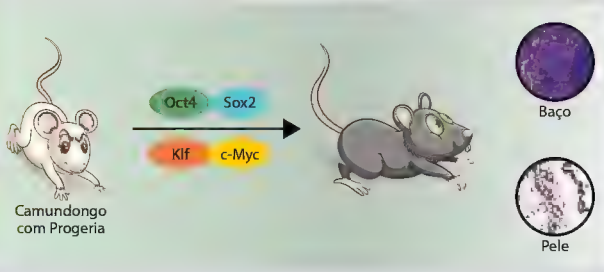
A propósito da primeira notícia apresentada na parte seguinte deste número da Revista, sobre "Os Mecanismos do Envelhecimento", onde está mencionada a "progeria" no contexto de fenômenos genéticos e moleculares associados ao envelhecimento do ser humano, são dadas aqui informações gerais sobre essa doença extremamente rara que afeta a longevidade média usual das pessoas afetadas.

A "progeria" é uma doença genética extremamente rara que acelera o processo de envelhecimento em cerca de sete vezes em relação à taxa normal. Uma criança com 10 anos se parece com uma pessoa de 70 anos. A palavra *progeria* é derivada do grego e significa "prematuramente velho". A expectativa média de vida das pessoas é de 14 anos para as meninas e 16 para os meninos. Desde a sua identificação foram relatados cerca de 100 casos. As vítimas de progeria nascem bebês normais mas, por volta dos 18 meses, começam a desenvolver sintomas de envelhecimento precoce.

As principais características clínicas e radiológicas incluem a queda do cabelo, perda de gordura subcutânea, artrose, estatura baixa e magra, clavícula anormal, envelhecimento prematuro, face estreita, pele fina e enrugada, puberdade tardia, sobrancelhas ausentes, unhas dos pés finas, voz anormal, lábios finos, osteoporose entre outras. A inteligência não é afetada. A morte precoce é causada por aterosclerose.

DADOS EXPERIMENTAIS OBTIDOS COM CAMUNDONGO





Notícias

E mais

- OS MECANISMOS DO ENVELHECIMENTO
- CORES DAS PENAS DE AVES
- EXPLOSÕES SOLARES
- O ENCONTRO DE UMA NOVA ESPÉCIE
- XXIII SEMINÁRIO "A FILOSOFIA DAS ORIGENS" MARINGÁ
- XXIV SEMINÁRIO "A FILOSOFIA DAS ORIGENS" CABO VERDE

OS MECANISMOS DO ENVELHECIMENTO

Estudos com células e organismos vivos identificam fenômenos genéticos e moleculares associados ao declínio físico e mental

A edição 254 da Revista FAPESP trouxe uma interessante notícia escrita por Marcos Pivetta e Ricardo Zorzetto, com o título em epígrafe, que reproduzimos para nossos leitores, já que o assunto da longevidade tem sido tratado por nós desde o primeiro inúmero de nossa então Folha Criacionista, em 1972.

Consideramos essa questão como bastante importante, em face do relato bíblico relativo às idades centenárias dos patriarcas antediluvianos. Este artigo poderá lançar alguma luz adicional a essa intrigante questão.

Nunca um número tão grande de pessoas viveu tanto. Dos bebês que nascem hoje, mais da metade deve completar 65 anos e viver quase duas décadas a mais do que as pessoas nascidas em meados do século passado. O aumento da longevidade da população mundial e a redução da fertilidade estão fazendo o mundo envelhecer rapidamente. Projeções do documento *Developing in an ageing world*, publicado em 2007 pela

© LÉO RAMOS CHAVES

Organização das Nações Unidas (ONU), indicam que em 2050 haverá cerca de 2 bilhões de pessoas com 60 anos ou mais no planeta (22% do total) – em 2005 eram 670 milhões, ou 10% da população.

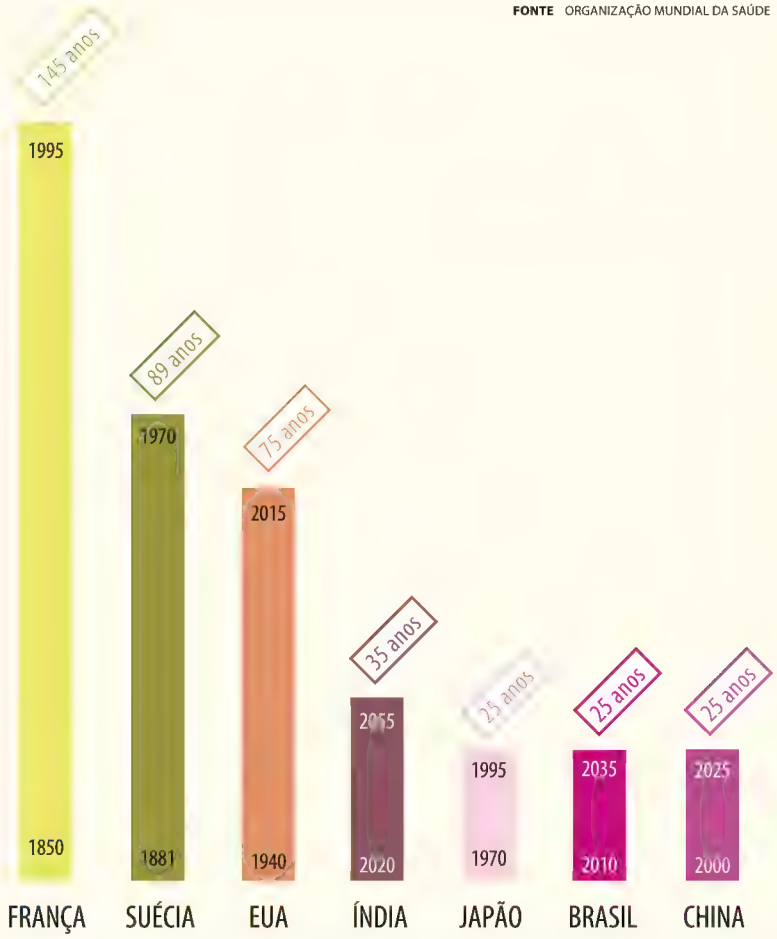
O aumento da expectativa de vida também traz problemas. Um deles é o aumento rápido da proporção de idosos em muitos países – entre eles, o Brasil. Na França, passaram-se quase 150 anos para que o número relativo de idosos subisse de 10% para 20% da população. Nesse tempo, o país enriqueceu e melhorou as condições de vida das pessoas. China, Brasil e Índia passarão por algo semelhante em 25 anos (ver gráfico ao lado).

Hoje há 26 milhões de idosos (12,5% da população) no Brasil. Segundo projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os idosos serão 29% em 2050, quando esse grupo somará 66 milhões de indivíduos. "O Brasil está envelhecendo na contramão", afirma o médico e epidemiologista carioca Alexandre Kalache, que dirigiu por 13 anos o "Programa Global de Envelhecimento e Saúde" da Organização Mundial da Saúde (OMS) e hoje preside a seção brasileira do *International Longevity Centre* (ILC), uma organização sem fins lucrativos que investiga o envelhecimento populacional e estratégias de adaptação dos países à chamada "revolução da terceira idade". "Já temos problemas de saúde, emprego, educação, saneamento e também teremos de lidar com uma população formada por um grande número de idosos."

O RÁPIDO AVANÇO DOS IDOSOS

As barras abaixo indicam o tempo que levou para a proporção de idosos passar de 10% para 20% da população

FONTE ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE



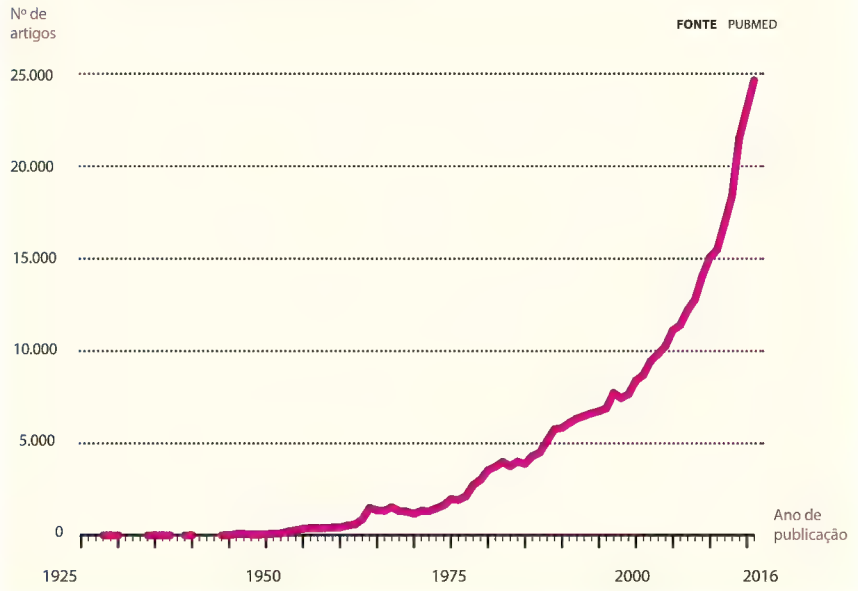
As doenças associadas ao envelhecimento devem se tornar mais comuns, ao mesmo tempo que mais gente viverá com saúde por mais tempo, mudando o panorama laboral, que exigirá mais flexibilidade e capacidade de adaptação de pessoas, empresas e Estado. "As cidades terão de se preparar para esse novo cenário, criando políticas de moradia, transporte, participação social, trabalho e educação que levem em consideração o idoso", alerta o epidemiologista.

Em paralelo a essas mudanças, ocorreu ao longo do último século um avanço jamais visto na compreensão das causas do envelhecimento. Uma busca simples com as palavras-chave *ageing* ou *aging* em uma das maiores e mais importantes bases de artigos científicos na área da saúde, o *Pubmed*, encontra cerca de 384.000 *papers* sobre o assunto publicados de 1925 a 2016 (ver gráfico apresentado na página seguinte).

Em uma revisão publicada em 2013 na revista *Cell* intitulada *The hallmarks of aging*, pesquisadores da Espanha e da França apresentaram uma síntese do que se sabe sobre os mecanismos celulares e moleculares – as causas mais profundas do envelhecimento. Esta reportagem revisita os principais tópicos do assunto e

PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CRESCIMENTO

A base de artigos Pubmed registra cerca de 384 mil trabalhos sobre envelhecimento publicados de 1925 a 2016



apresenta avanços, inclusive com a participação de brasileiros.

Os genes e o tempo

Uma "boa genética" é talvez o fator biológico mais associado à longevidade.

Experimentos envolvendo a manipulação de genes estenderam de forma significativa o tempo de vida de organismos considerados modelos, como leveduras, moscas, vermes e até mamíferos. A intervenção molecular foi bem-sucedida no verme *Caenorhabditis elegans*, um nematoide com 1 milímetro de comprimento cujo genoma foi sequenciado em 1998. Em vez de durar duas ou três semanas, o verme passou a viver de 145 a 190 dias depois que alguns de seus genes foram alterados. Com o camundongo (*Mus musculus*), talvez o melhor amigo de laboratório do ser humano, os resultados são mais modestos, mas igualmente positivos. Intervenções no genoma prolongaram em um ano a longevidade do roedor, que é de quase dois anos.

Esses resultados levam alguns biólogos moleculares e geneticistas a defender a ideia de que a senescência é um processo dotado de plasticidade, controlável em certa medida. "Podemos acelerar ou retardar o envelhecimento nos animais", diz o biólogo português João Pedro Magalhães, chefe do "Grupo de Genômica Integrada do Envelhecimento" da Universidade de Liverpool, na Inglaterra. "O próximo passo é fazer isso no ser humano." Segundo Magalhães, os estudos com organismos-modelo já identificaram uns 2 mil genes capazes de regular o envelhecimento.

Uma das estratégias dessa busca por viver mais e melhor é procurar mecanismos celulares e moleculares associados a uma boa velhice em quem é extremamente longevo. Magalhães coordenou em 2015 o sequenciamento do genoma da baleia-da-Groenlândia (*Balaena mysticetus*), o mamífero mais resiliente à passagem do tempo. Com 18 metros de comprimento e 100 toneladas, esse cetáceo do Ártico pode ter em seu DNA pistas sobre como contornar o câncer e sobreviver por dois séculos. O trabalho, publicado na *Cell Reports*, mostra alterações em um gene ligado à termorregulação, que pode ser importante para entender o baixo metabolismo do animal. Um ritmo mais lento pode explicar como um mamífero tão grande vive três vezes mais que o homem.

O DNA dos indivíduos mais longevos de nossa própria espécie também pode ser fonte de informações úteis para combater doenças associadas à velhice e conter o avanço dos ponteiros do relógio biológico. Essa é a expectativa de projetos ambiciosos como o *Wellderly*, conduzido desde 2007 pelo "Instituto de Pesquisa Scripps", da Califórnia. Em 2016, foram publicados os primeiros resultados de peso do projeto, que sequenciou o genoma completo de 600 idosos saudáveis (sem doenças crônicas), com idade entre 80 e 105 anos, e comparou com o de 1.500 adultos mais jovens.

A diferença mais significativa é que os participantes do *Wellderly* apresentavam um risco genético menor de desenvolver problemas cognitivos. Em alguns idosos saudáveis, foram identificadas variantes (versões) do gene *COL25A1* que lhes dariam proteção contra a doença de Alzheimer. Eles também ti-

nham uma propensão pequena a desenvolver problemas cardíacos, embora o risco genético de tumores, diabetes tipo 2 e derrames fosse igual ao do grupo de controle.

"Foi surpreendente não ver diferença no risco genético para o desenvolvimento de cânceres", comenta Ali Torkamani, diretor de Informática de Genoma e de Descoberta de Drogas do Scripps. "Sabemos também que há doenças genéticas que influenciam a velocidade do envelhecimento, geralmente acelerando-o. Mas, no geral, o envelhecimento é um processo complexo."

O "Centro de Pesquisa sobre o Genoma Humano e Células-Tronco (CEGH-CEL)" da Universidade de São Paulo (USP) coordena um projeto que caminha para ser um *Wellderly* brasileiro, com duas populações de idosos. A primeira inclui mais de 1.300 residentes na cidade de São Paulo que tinham mais de 60 anos quando participaram do levantamento epidemiológico "Saúde, Bem-estar e Envelhecimento (Sabe)", realizado desde 1999 pela Faculdade de Saúde Pública da USP. A segunda, o "Estudo 80+", abrange a análise do DNA de cerca de 130 octogenários, todos com boa saúde.

Os pesquisadores da USP sequenciaram o exoma, a parte do genoma que codifica proteínas, dos idosos do "Sabe". Os primeiros resultados, de 609 participantes, foram publicados em março de 2017 na revista *Human Mutation* e evidenciaram a singular mistura de populações (negro, índio e europeu) que caracteriza o Brasil. Foram encontradas 207 mil variantes genéticas que nunca tinham sido descritas nos bancos internacionais de dados moleculares. "Isso mostra a importância de produzirmos estudos com a nossa população", comenta a geneticista Mayana Zatz, coautora do estudo e coordenadora do CEGH-CEL, um dos "Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepid)" financiados pela FAPESP. Cada idoso tinha 300 alterações em média, a maioria inofensiva. Apenas sete indivíduos apresentaram mutações associadas a doenças, em geral algum câncer.

Nas próximas semanas, o geneticista Michel Naslavsky, do centro da USP, viaja aos Estados Unidos para sequenciar o genoma de 1.300 idosos do "Sabe" e do "80+". "Será um trabalho demorado", conta Naslavsky, primeiro autor do estudo na *Human Mutation*. Os dados produzidos pelo CEGH-CEL estão disponíveis na página do Arquivo Brasileiro *Online* de Mutações (ABraOM).

Formas de proteger o DNA

A corrente majoritária de biólogos e bioquímicos aceita hoje a ideia de que os organismos envelhecem e morrem porque, com o tempo, suas células perdem a capacidade de desempenhar funções, definham e morrem mais depressa do que conseguem ser repostas.

A todo momento, reações químicas no organismo, além de fenômenos ambientais, podem causar lesões na molécula de DNA. Experimentos feitos nos anos 1970 pelo bioquímico sueco Tomas Lindahl mostraram que o DNA de uma célula humana sofre 10 mil pequenas alterações espontâneas por dia, quase uma a cada 10 segundos. Nos 3,6 bilhões de anos de existência de vida no planeta [*sic*] surgiram proteínas que auxiliam o material genético a se manter íntegro, permitindo às células produzirem cópias perfeitas de si mesmas e continuar a existir.

Como nada é perfeito, os mecanismos de reparo também falham. Em um estudo com camundongos publicado em 2007 na *Nature*, pesquisadores dos Estados Unidos e da Holanda comprovaram que, com o tempo, as células-tronco acumulam defeitos genéticos e perdem a capacidade de se reproduzir e manter os tecidos íntegros e em funcionamento. Estudos posteriores mostraram que o mesmo ocorre com células humanas, inclusive em síndromes marcadas por envelhecimento acelerado como a progeria. (Ver informações na página 37).

No Instituto de Ciências Biomédicas da USP, o biólogo molecular Carlos Menck e sua equipe investigam a causa das alterações genéticas que impedem o reparo adequado do material genético. Há alguns anos, eles acompanham pessoas com a doença hereditária *xeroderma pigmentosum* (*ver* "Pesquisa FAPESP" *nº 199*). Expostas ao sol, elas desenvolvem câncer de pele muito facilmente porque suas células não consertam os danos causados pela radiação ultravioleta. Algumas podem também apresentar problemas neurológicos e outros sintomas parecidos com os observados nas síndromes de envelhecimento acelerado, que

em alguns casos leva à morte no primeiro ano de vida. Falhas nesses mesmos genes levam ao atraso no desenvolvimento físico e mental característicos da "síndrome de Cockayne".

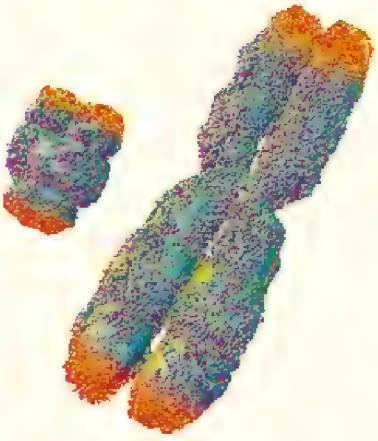
Anos atrás, Menck iniciou uma colaboração com um ex-aluno, o biólogo brasileiro Alysson Muotri, da Universidade da Califórnia em San Diego, para estudar os fenômenos que poderiam acometer os neurônios dessas pessoas. Com a adição de compostos químicos, eles induziram células da pele de pessoas com síndrome de Cockayne a regredirem ao estágio de células-tronco – essas células são capazes de originar outros tecidos. Depois, as estimularam a se transformarem em neurônios e viram que eles formavam conexões irregulares com outras células. "Os defeitos observados nos neurônios criados em laboratório explicariam, ao menos parcialmente, a origem dos problemas neurológicos desses indivíduos", conta Muotri, um dos autores do artigo publicado em 2016 na revista *Human Molecular Genetics*.

Menck e Muotri também verificaram que esses neurônios acumulavam espécies reativas de oxigênio, ou radicais livres, compostos contendo uma forma de oxigênio que interage facilmente com o DNA e as proteínas, danificando-os. Eles suspeitam que a produção se dê em versões defeituosas das mitocôndrias, responsáveis pela produção de energia nas células. "Acreditamos que esse seja o *link* com a progeria, uma vez que níveis elevados de espécies reativas de oxigênio já foram relacionados ao envelhecimento", diz Muotri. "Agora estamos tentando reverter esse quadro usando compostos antioxidantes."

Na USP, Menck trabalha para amplificar os danos que as espécies reativas de oxigênio causam no material genético de pessoas com síndrome de Cockayne e tentar descobrir qual parte da maquinaria celular esses danos emperram. Caso se confirme que essa estratégia reproduz o que ocorre em pessoas com síndrome de Cockayne, Menck e Muotri terão em mãos um modelo de envelhecimento acelerado, útil para compreender o que ocorre com pessoas saudáveis.

Problemas com o reparo de DNA também ocorrem em outras enfermidades características do envelhecimento, como a doença de Alzheimer, mais frequente depois dos 80 anos. Na USP em Ribeirão Preto, a geneticista Elza Sakamoto Hojo e sua equipe vêm analisando a eficiência do reparo do DNA em pessoas com e sem Alzheimer. Eles coletaram amostras de sangue de 13 pessoas com idade entre 65 e 90 anos com a doença (e de 14 sem) e submeteram as células a concentrações elevadas de espécies reativas de oxigênio – usaram água oxigenada –, situação semelhante à que deve ocorrer no organismo em condições de estresse. Em um artigo publicado em 2013 no *International Journal of Molecular Sciences*, o grupo mostra que as células das pessoas com Alzheimer levaram três vezes mais tempo para se recuperar do banho de radicais livres do que as dos idosos saudáveis.

Telômeros encurtados



© ALFRED PASIEKA / SCIENCE PHOTO LIBRARY

Reconstituição artística de dois cromossomos, estruturas que empacotam o DNA nas células. Os telômeros (*em laranja*) protegem as pontas dos cromossomos

Durante a vida da célula, os danos genéticos não ocorrem igualmente ao longo da molécula de DNA. Eles parecem atingir com mais frequência suas duas extremidades, regiões conhecidas como telômeros. Atribui-se a esses segmentos de material genético a função de proteger o restante da fita de DNA – alguns comparam o seu papel com o da ponta plástica do cadarço dos sapatos. Cada vez que o material genético duplica e a célula se divide, os telômeros encolhem 2%. Só uma enzima, a telomerase, é capaz de recuperar o comprimento dos telômeros. Nos mamíferos, porém, a maioria das células adultas não produz telomerase, geralmente sintetizada pelas células-tronco. Com capacidade restrita de recuperação, os telômeros encurtam com a idade. Pesquisadores da Universidade Harvard, nos Estados Unidos, já demonstraram que é possível encompridar os telômeros artificialmente, introduzindo nas células cópias extras do

gene da telomerase. Essa estratégia, no entanto, pode ser arriscada, uma vez que alguns tumores se tornam malignos depois de reativar a produção da enzima telomerase.

Em algumas enfermidades, o encurtamento dos telômeros é mais rápido. Uma delas é a "disqueratose congênita", uma doença rara marcada pela dificuldade de produzir células do sangue, da pele e do tecido pulmonar e que pode levar a um envelhecimento acelerado como na progeria. Há algum tempo se sabe que quem tem disqueratose apresenta um encurtamento acentuado dos telômeros. O biólogo brasileiro Luis Francisco Batista, ex-aluno de Menck e professor na *Washington University* em Saint Louis, Estados Unidos, confirmou a causa: falhas no funcionamento da telomerase.

A partir de células da pele de pessoas com disqueratose, ele gerou células-tronco e verificou que a doença é mais grave quanto maior a incapacidade de produzir telomerase ativa. Desde esse resultado, publicado em 2011 na revista *Nature*, Batista se dedica a estudar como a falta de telomerase e o encurtamento dos telômeros afetam o estoque de células-tronco dos tecidos. "Estamos tentando conhecer a cadeia de eventos que ocorre em seguida", conta Batista.

Exaustão sem reposição

Nos idosos, há um acúmulo de células que atingiram o fim de seu ciclo de vida, perderam a capacidade de copiar seu próprio DNA e gerar clones de si mesmas. Essa marca do envelhecimento tem um aspecto positivo: células que não se dividem podem ser eliminadas pelo sistema imunológico, evitando o aparecimento de tumores.

O problema é que também diminui a capacidade de o organismo se defender de ameaças externas, como vírus e bactérias, o que pode afetar a eficiência de vacinas. "No Japão, que tem muitos octogenários, testa-se a administração de três doses menores, em vez de uma, da vacina de gripe", comenta a bióloga Valquiria Bueno, professora da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp).

Estudiosa da imunossenescência, Valquiria comparou a produção de células de defesa de seis homens e seis mulheres com idade entre 88 e 101 anos do "Sabe" com o de estudantes da universidade com menos de 30 anos. A geração na medula óssea de leucócitos, um tipo de célula de defesa, foi em média 40% menor nos idosos, dado semelhante ao encontrado em trabalhos internacionais. Além desses achados, apresentados em 2016 no livro *The ageing imune system and health*, viu-se que no sangue desses idosos longevos também aumenta a produção de outro tipo de célula que pode reduzir a resistência a infecções e favorecer o desenvolvimento de câncer.

Também há abordagens mais polêmicas. Experimentos recentes com animais sugerem que a troca de células velhas por novas poderia retardar o envelhecimento ou reverter parcialmente a deterioração em certos órgãos. Alguns desses estudos empregam uma técnica controversa concebida em meados do século XIX, a "parabiose", por meio da qual um roedor jovem é unido cirurgicamente a um velho a fim de que este receba uma transfusão de sangue novo.

Em 2013, a equipe de Amy Wagers, especialista em medicina regenerativa da Universidade Harvard, publicou um artigo na *Cell* em que, por meio da parabiose, identificou em camundongos velhos que receberam sangue de animais jovens o aumento de uma proteína que combateria disfunções cardíacas ligadas à velhice. Estudos posteriores reportaram benefícios desse método em tecidos cerebrais e musculares.

Em novembro passado, um artigo publicado na *Nature Communications* relatou que a administração de sangue novo praticamente não melhorou os parâmetros biológicos de camundongos velhos. Já roedores jovens pioraram ao receber transfusões de sangue velho. "Nosso estudo sugere que o sangue novo por si só não funcionará como tratamento", disse, ao divulgar o trabalho para a imprensa, Irina Conboy, professora da Universidade da Califórnia em Berkeley, principal autora do artigo. "É mais correto dizer que há inibidores no sangue velho que precisamos combater para reverter o envelhecimento."

Danos nas centrais energéticas

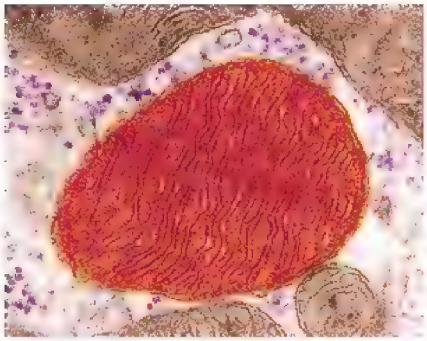
Por muito tempo as mitocôndrias foram tratadas como as vilãs do envelhecimento. Em

1956, o químico e médico norte-americano Denham Harman propôs que uma causa da perda de vigor e morte das células seria a produção de radicais livres. Então pesquisador da Universidade da Califórnia em Berkeley, ele suspeitava que essas moléculas pudessem interagir com o DNA, as proteínas e os outros componentes das células, causando estragos. Experimentos posteriores reforçaram os argumentos de Harman e levaram até à recomendação de não se fazer exercício físico, que aumenta o consumo de energia e a respiração celular. Hoje a visão é outra.

Nas duas últimas décadas, experimentos indicaram que os radicais livres desempenham uma função dupla nas células. Em concentrações baixas, induzem a produção de compostos antioxidantes, protegem as células do envelhecimento e até estimulam a sua proliferação. Em níveis elevados, porém, desencadeiam a morte celular.

No final dos anos 1970, durante um estágio de pós-doutorado na Universidade Johns Hopkins, o médico e bioquímico Aníbal Vercesi notou que determinadas condições provocavam a abertura de poros nas membranas das mitocôndrias, matando-as. Mais tarde, de volta à Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), onde é professor, ele constataria que esse efeito se deve ao aumento da concentração de radicais livres.

Em experimentos feitos com sua equipe – da qual participavam os médicos e bioquímicos Roger Castilho e Alicia Kowaltowski, então alunos de doutorado e hoje professores na Unicamp e na USP, respectivamente –, Vercesi verificou que no interior das mitocôndrias o acúmulo de cálcio estimula a produção de radicais livres em excesso e leva aos danos celulares. Pelos poros que surgem na membrana da mitocôndria escapam proteínas, material genético e os próprios radicais livres. "Propusemos essa hipótese em 2001", conta o bioquímico. "Hoje ela é amplamente aceita e até usada para explicar os danos que ocorrem no infarto do miocárdio e na isquemia cerebral, além do desenvolvimento de doenças que surgem com a idade, como o diabetes e o Alzheimer."



© DENNIS KUNKEL MICROSCOPY / SCIENCE PHOTO LIBRARY

Uma mitocôndria, organela celular que converte nutrientes em energia, observada ao microscópio eletrônico

A bioquímica Nadja de Souza Pinto, ex-aluna de doutorado de Vercesi e hoje professora na USP, estuda as consequências da produção excessiva de radicais livres sobre o DNA das mitocôndrias. No período em que trabalhou no "Instituto Nacional de Envelhecimento" dos Estados Unidos, ela estudou o cérebro de pessoas com Alzheimer e observou que o reparo das lesões de DNA causadas por radicais livres é menor naquelas com os sintomas mais graves. De volta ao Brasil, ela, o geriatra Wilson Jacob Filho e o gerontólogo José Marcelo Farfel, ambos da USP, estão avaliando o reparo de DNA nas mitocôndrias de dois grupos: aqueles com o Alzheimer típico e os chamados portadores assintomáticos, que não desenvolvem problemas cognitivos. Em estudos com ratos, Nadja constatou que o reparo do DNA mitocondrial aumenta até meados da vida do animal, depois decai. "Estamos propondo que a baixa atividade desses mecanismos de reparo possa ser um fator de risco para o Alzheimer", conta.

Comer menos e viver mais

O efeito da alimentação sobre o tempo de vida de diferentes organismos talvez seja o tópico relacionado ao envelhecimento há mais tempo estudado. Há quase um século se sabe que reduzir a quantidade de energia consumida pelos animais prolonga seu tempo de vida. Em 1933, o bioquímico e gerontólogo norte-americano Clive McCay, pesquisador na Universidade Cornell, publicou na *Science* um breve artigo no qual comparava a longevidade dos ratos criados pelo seu grupo, em Nova York, com a de outros mantidos no laboratório do fisiologista James Slonaker na Universidade Stanford, na Califórnia.

Os roedores do grupo de McCay, alimentados com uma dieta mais nutritiva, cresciam e alcançavam a maturidade sexual mais rapidamente. Mas viviam apenas metade do tempo dos ratos do laboratório de Slonaker, que haviam ganhado peso e amadurecido mais lentamente e vivido, em média, 1.200 dias. "É possível

que longevidade e crescimento rápido sejam incompatíveis e que a melhor chance para uma vida anormalmente longa pertença aos animais que crescem mais vagarosamente e alcançam a maturidade mais tarde", argumentou McCay, lançando a hipótese de que a ingestão reduzida de calorias favoreceria a longevidade, em detrimento da capacidade reprodutiva.

Pelos 50 anos seguintes, o envelhecimento foi entendido como inevitável e inerente à vida. Essa visão só começou a mudar nos anos 1990, com os achados da bióloga molecular Cynthia Kenyon. Professora da Universidade da Califórnia em São Francisco e hoje vice-presidente de pesquisa sobre envelhecimento da empresa *Calico*, criada pelo *Google*, Cynthia verificou que alterações em um gene dobravam o tempo de vida do *C. elegans* sem afetar sua fertilidade.*

Mais tarde se descobriu que esse gene codificava uma proteína da superfície das células – um receptor – à qual se conectam peptídeos semelhantes à insulina. Esse receptor, viu-se depois, funcionava como um sensor de nutrientes do ambiente extracelular. "Esses avanços geraram uma corrida para se estudar a restrição calórica do ponto de vista molecular", conta o biomédico Marcelo Mori, da Unicamp, que investiga os mecanismos que promovem o aumento do tempo de vida e são ativados pela restrição calórica e pelo exercício físico.

Um desses mecanismos é a produção de microRNAs, moléculas que bloqueiam o funcionamento dos genes e a produção de proteínas. Em estudos com camundongos iniciados em seu pós-doutorado em Harvard e continuados na Unifesp e na Unicamp, Mori verificou que a principal fonte de microRNAs circulantes em mamíferos é o tecido adiposo, onde estão as reservas de gordura, e que essa produção diminui com o envelhecimento. Ele também constatou, em experimentos com camundongos e com *C. elegans*, que a restrição calórica aumenta o tempo de vida, por elevar a atividade da enzima *Dicer*, que transforma moléculas longas de RNA em microRNAs (*ver* "Pesquisa FAPESP" *nº 212*). "O envelhecimento diminui a produção de Dicer, de microRNAs e do tempo de vida, enquanto a restrição calórica faz o oposto", afirma Mori.

Na USP, Alicia Kowaltowski e seu grupo estão interessados em conhecer como a redução na ingestão de calorias afeta o funcionamento das mitocôndrias. Em animais mantidos sob uma dieta mais restritiva elas são mais alongadas, apresentam menos danos e são substituídas mais rapidamente do que na dieta normal, observaram os pesquisadores em artigo deste ano na revista *Mechanisms of Ageing and Development*. Experimentos anteriores, apresentados em 2016 na *Aging Cell*, indicaram que a restrição calórica melhora o funcionamento das mitocôndrias dos neurônios e as torna mais resistentes a estresses celulares como o aumento dos níveis de cálcio e de radicais livres. Comer menos, segundo outro trabalho do grupo, também melhora o funcionamento das células do pâncreas produtoras do hormônio insulina, protegendo contra o diabetes, uma das doenças características do envelhecimento.

Os achados são animadores, mas não se sabe se é possível aplicá-los à saúde das pessoas. "É difícil transpor os resultados obtidos com os modelos animais para os seres humanos", conta Alicia. No laboratório, os animais vivem protegidos, são sedentários e comem à vontade, o que os torna obesos em comparação com os que vivem na natureza. "Já as pessoas, mesmo sedentárias, realizam atividades e não se alimentam continuamente", lembra a pesquisadora. "No caso humano, é possível que apenas manter o peso em níveis considerados saudáveis já seja o equivalente à restrição calórica para os animais de laboratório", diz.

Marcelo Mori, da Unicamp, imagina ser inviável para a maioria dos seres humanos manter uma restrição calórica radical por toda a vida sem que isso resulte em prejuízos à saúde. Para o biomédico, é preciso encorajar a busca de intervenções farmacológicas ou dietéticas que mimetizem os efeitos da restrição calórica de forma segura e menos exigente, assim como a prática regular de atividade física, que também parece aumentar o tempo médio de vida e talvez possa ser mais facilmente adotada. "Apesar dos recentes avanços", lembra Mori, "o fato é que ainda estamos longe de propor estratégias viáveis para aumentar a longevidade dos seres humanos".

Artigos pertinentes

LÓPEZ-OTÍN, C. *et al.* "The hallmarks of aging". *Cell.* 6 jun. 2013.

NASLAVSKY, M. S. *et al.* "Exomic variants of an elderly cohort of Brazilians in the ABraOM database". *Human Mutation.* 23 mar. 2017.

VESSONI, A. T. *et al.* "Cockayne syndrome-derived neurons display reduced synapse density and altered neural network synchrony". *Human Molecular Genetics.* 10 jan. 2016.

LEANDRO, G. S. *et al.* "Lymphocytes of patients with Alzheimer's disease display different DNA damage repair kinetics and expression profiles of DNA repair and stress response genes". *International Journal of Molecular Sciences.* 10 jun. 2013.

BATISTA, L. F. *et al.* "Telomere shortening and loss of self-renewal in dyskeratosis congenita induced pluripotent stem cells". *Nature.* 22 mai. 2011.

KOWALTOWSKI, A. J., CASTILHO, R. F. e VERCESI, A. E. "Mitochondrial permeability transition and oxidative stress". *FEBS Letters.* 20 abr. 2001.

WEISMANN, L. *et al.* "Defective DNA base excision repair in brain from individuals with Alzheimer's disease and amnestic mild cognitive impairment". *Nucleic Acids Research.* v. 35(16). p. 5545-55. 2007.

SOUZA-PINTO, N. C. *et al.* "Age-associated increase in 8-oxo-deoxyguanosine glycosylase/AP lyase activity in rat mitochondria". *Nucleic Acids Research.* v. 27(8), p. 1935-42. 1999.

LUÉVANO-MARTÍNEZ, L. A. *et al.* "Caloric restriction promotes cardiolipin biosynthesis and distribution between mitochondrial membranes". *Mechanisms of Ageing and Development.* 14 fev. 2017.

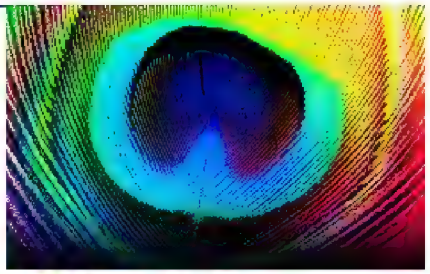
AMIGO, I. *et al.* "Caloric restriction increases brain mitochondrial calcium retention capacity and protects against excitotoxicity". *Aging Cell.* 13 set. 2016.

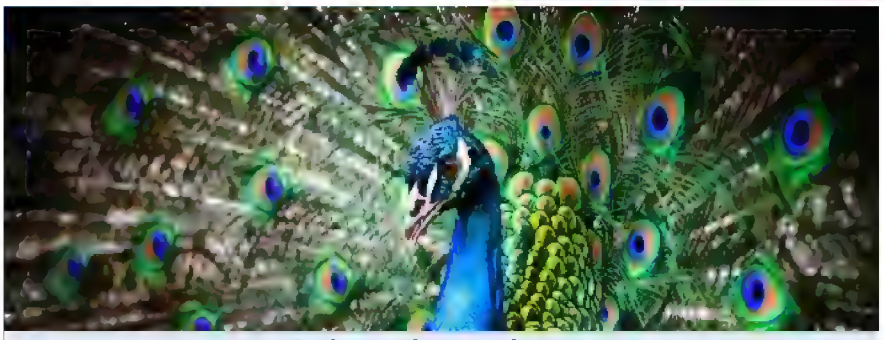
MORI, M. A. *et al.* "Role of microRNA processing in adipose tissue in stress defense and longevity". *Cell Metabolism.* 5 set. 2012.

A questão da longevidade do ser humano não deixa de ser intrigante. Vários artigos sobre o assunto já têm sido divulgados pela SCB, sob perspectivas diversas, desde o primeiro número de sua Folha Criacionista, antecessora da atual Revista Criacionista, como uma rápida busca no Índice Temático dos artigos publicados nesses periódicos pode facilmente indicar.

** A propósito, sugerimos aos interessados que acessem o artigo recente de autoria de Rivelino Verdier Montenegro publicado na Revista Criacionista 75, intitulado "Longevidade e Reprodução".*

CORES DAS PENAS DE AVES





A coloração das penas do pavão

No nº 310 do Informativo "Só para Engenheiros" de 24 de dezembro de 2016, distribuído periodicamente por Arnoldo Bautista Corral (arnoldo.bautista@gmail.com) foi publicada uma interessante notícia com o título "Nueva técnica para obtener coloraciones estructurales se inspira en pájaros". Por ser de interesse também para nossos leitores, transcrevemos a seguir a tradução da referida notícia, que pode ser acessada em (https://www.sciencedaily.com/releases/2016/11/161128121205.htm). Escolhemos o título acima propositadamente para ressaltar a importância do desenvolvimento de novas aplicações da Biomimética.

Sabe-se que as cores espetaculares das penas do pavão real não são geradas pelos seus pigmentos, mas sim pelos nano-arranjos que refletem comprimentos de onda específicos da luz solar.

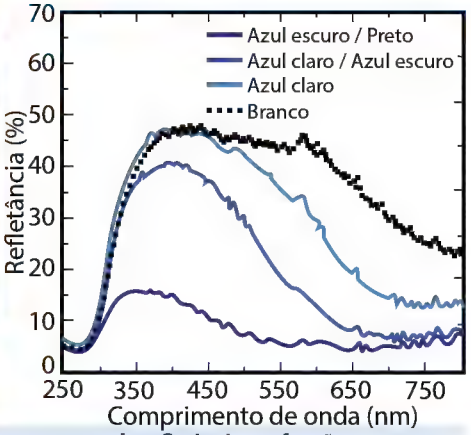
Esse fenômeno da chamada "coloração estrutural", de longa data tem interessado pesquisadores e engenheiros, devido à sua durabilidade e aplicação potencial em dispositivos solares, tecidos biomiméticos e adaptações em camuflagens; Entretanto, as técnicas atuais para a inte-

gração estrutural de colorações em materiais diversos são muito caras e consomem muito tempo.

A propósito, um colega nos enviou informações sobre o trabalho desenvolvido pelo pesquisador John A. Paulson da *School of Engineering and Applied Sciences (SEAS)* da Universidade Harvard em colaboração com a *King Abdullah University of Science and Technology* para a elaboração de um novo sistema, mais robusto e barato para produzir em grande escala meta-materiais com coloração estrutural. Essa pesquisa foi publicada na revista *Nature Light: Science and Applications*.

As cores das penas do pavão ou as asas das borboletas são produzidas devido a cristais fotônicos ou arranjos de nanofibras ordenados com alta precisão. A reprodução dessas estruturas em laboratório requer processos de fabricação muito precisos e custosos. Entretanto, os pesquisadores do *SEAS* se inspiraram nas penas de uma espécie muito diferente.

As cotingas, aves amazônicas da família das *Cotingidae*, constituem uma das mais chamativas aves do planeta. Na verde selva amazônica, suas penas se destacam com azuis elétricos, alaranjados escuros e vibrantes violetas.



Queratina esponjosa das penas e espectro de refletância em função do comprimento de onda da luz incidente

De maneira muito diferente dos arranjos ordenados das nanoestruturas das penas dos pavões, as penas das cotingas devem suas vibrantes tonalidades a nano-redes de queratina desordenadas e porosas que se parecem com esponjas ou corais. Quando a luz incide sobre as penas, o padrão de queratina porosa faz com que os comprimentos de onda vermelhos e amarelos se cancelem mutuamente, ao mesmo tempo que os comprimentos de onda azuis se ampliem.

"Geralmente associamos a ideia de desordem com a noção de que algo não está sendo controlado" comentaram Frederico Capasso, Professor de Física Aplicada, e Vinton Gates, pesquisador-chefe de Engenharia Elétrica na *SEAS* e autor principal da publicação científica sobre esta pesquisa. "Aqui a desordem pode trabalhar a nosso favor e ser utilizada como parâmetro de projeto para criar uma nova classe de meta-materiais com ampla gama de funcionalidades e aplicações".

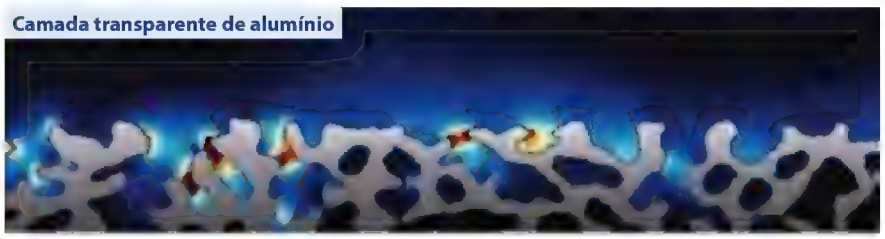
Vinton Gates

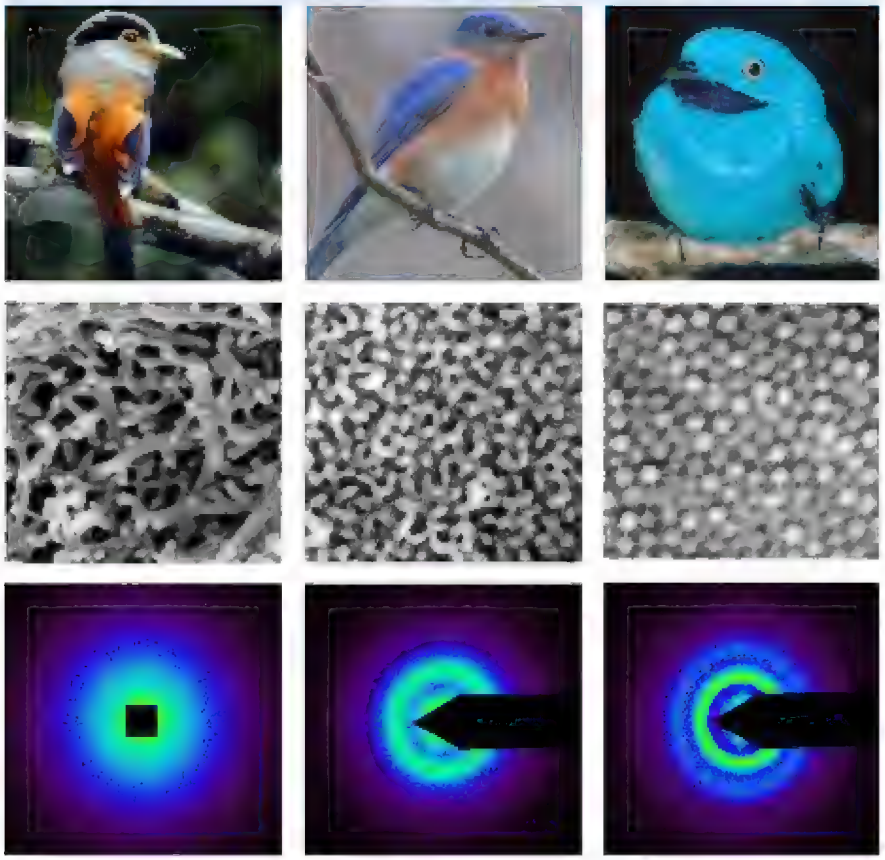
Inspirados pelas penas das cotingas, os pesquisadores utilizaram um processo simples de gravação para criar uma complexa nano-rede porosa e aleatória sobre uma liga metálica. A estrutura foi coberta com uma camada transparente ultra-fina de alumínio, como indicado na figura abaixo.

Certamente pode-se perguntar quais seriam as cores que uma liga metálica poderia produzir,

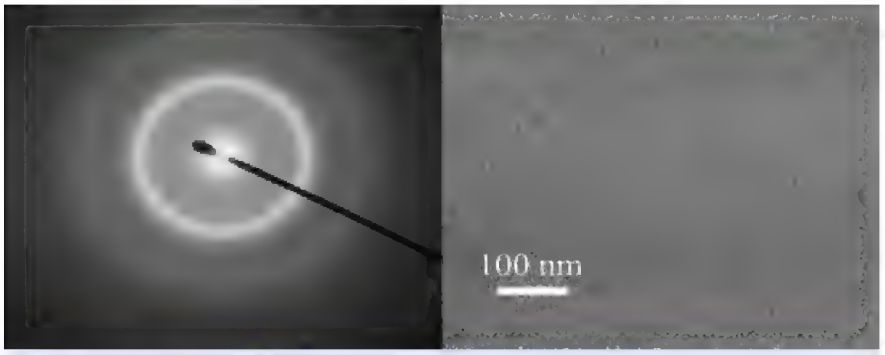
Fonte: https://animalsmore2.files.wordpress.com

Cotinga

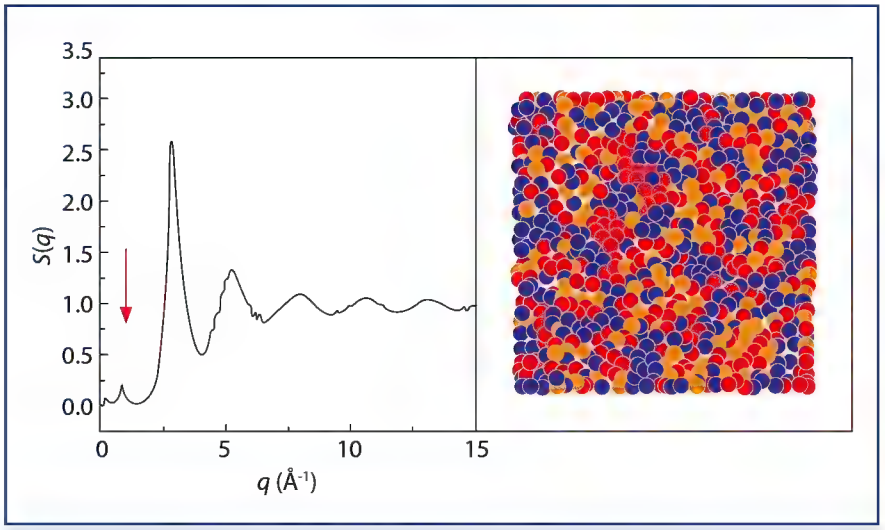




Pássaros "brilhantes"



Efeito das espessuras distintas das camadas



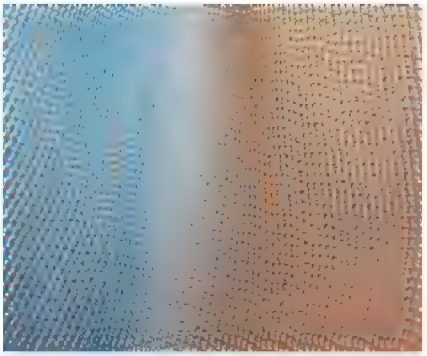
Exemplificação da relação entre cores e estruturas

De fato, seriam muitas. Desde o século XIX Faraday já havia descoberto que os metais contêm uma pletora de cores, mas a luz não penetra neles o suficiente para as revelar. Uma partícula de ouro, por exemplo, dependendo de seu tamanho e forma, pode ser vermelha, rosa ou até azul!

A estrutura porosa cria focos localizados de cores diferentes sobre a liga metálica. A cor refletida por esses focos pontuais depende da grossura da camada transparente da cobertura.

Sem o recobrimento com uma fina camada de alumínio, o material é visto obscurecido. Com uma camada de 33 nanômetros de espessura, o material reflete uma luz azul. Com 45 nanômetros, o material se torna vermelho e com uma camada de 53 nanômetros de espessura, o material é visto como amarelado. Variando a espessura da camada, os pesquisadores poderiam criar um gradiente de cores

"Essa situação é equivalente a de um material com um número extremamente elevado de fontes de luz microscópicas e com uma enorme gama de cores", explicou Andrea Fatalocchi, co-autor da publicação e Professor de Engenharia Elétrica e também de Matemática Avançada e Ciências da Computação na *King*



Gradiante de cores

Abdullah University of Science and Technology. "A presença de uma fina camada de óxido pode controlar a intensidade dessas fontes, acendê-las ou apaga-las coletivamente, dependendo da espessura da camada de óxido."

Os pesquisadores mostraram como materiais desordenados podem converter-se em uma tecnologia extremamente poderosa que pode ser utilizada em aplicações em grande escala, que não poderiam ser feitas com os meios convencionais.

A meta-superfície resultante é extremamente leve, a prova de riscos e pode ser utilizada em aplicações comerciais em grande escala tais como coberturas leves para o setor automotivo, tecidos biomiméticos e camuflagens.

"Esta é uma forma inovadora completamente diferente para controlar respostas ópticas em meta-materiais", concluiu Henning Galinsk, co-autor principal da publicação e ex-estudante de doutoramento no grupo de Carpasso. "Temos agora uma nova forma de projetar meta-materiais em regiões muito pequenas, que anteriormente tinham sido muito pequenas para litografias convencionais. Este sistema abre caminho para a fabricação em grande escala de meta-materiais extremamente robustos que interagem com a luz de maneiras muito interessantes."

É este mais um interessante exemplo em que a natureza serve de modelo para consecuções científicas e tecnológicas.

Não deixa de ser impressionante o projeto de alta tecnologia envolvido nas variedades de colorações encontradas na natureza em geral e nas aves em particular, que apontam para um sábio Criador amante da estética e da beleza, que consegue tirar da própria aleatoriedade projetos planejados para enriquecer e tornar aprazível o ambiente em que Suas criaturas iriam viver!

"No princípio criou Deus" todas as coisas – a luz, as cores, as aves, as suas penas, os olhos e o sentimento estético do ser humano, além da sua capacidade de observação e compreensão de que "os Seus atributos invisíveis se revelam nas coisas que foram criadas" (Romanos 1:20).

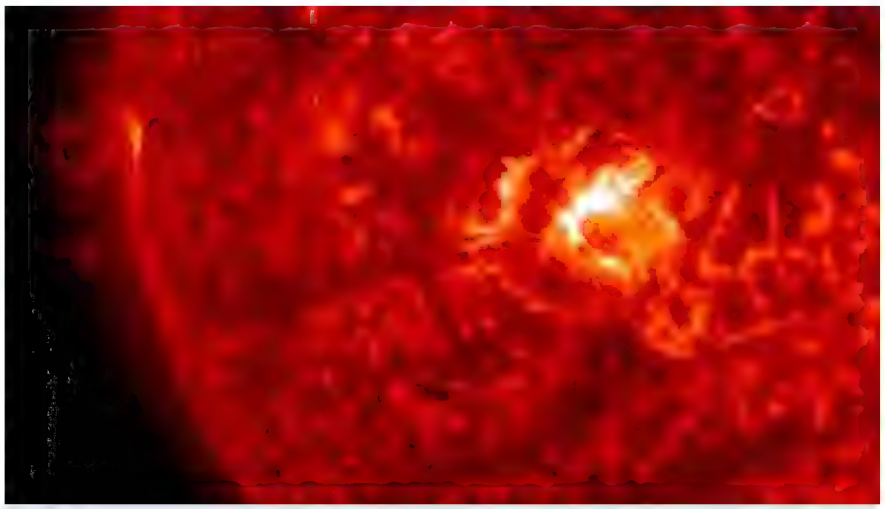
EXPLOSÕES SOLARES

A Agência FAPESP divulgou em 17 de agosto de 2015 a notícia de autoria de Elton Alisson, que transcrevemos a seguir, sobre um interessante projeto de pesquisa que pretende avançar o conhecimento sobre as explosões solares.

Um consórcio integrado por sete universidades e instituições de pesquisa europeias vem se dedicando, nos últimos dois anos, a estudar a Física das explosões solares – consideradas como os eventos mais intensos de liberação de energia no Sistema Solar.

Denominado "F-CHROMA" – sigla, em inglês, de *Flare Chromospheres: observations, models and archives* –, o projeto é financiado pelo Sétimo Programa-Quadro da Comissão Europeia (FP7) e tem a participação do pesquisador Paulo Simões, pós-doutorando na Escola de Física e Astronomia, da *University of Glasgow*, da Escócia.

Único representante brasileiro no projeto, Simões realizou pes-



Visualização de explosões na superfície do Sol

quisas no Brasil, com bolsas de iniciação à pesquisa da FAPESP e posteriormente pós-doutorado, na "Universidade Presbiteriana Mackenzie" (UPM), além do mestrado e doutorado no "Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais" (INPE).

Simões esteve no início de agosto na UPM, onde participou de um colóquio sobre explosões solares na cromosfera solar a convite do "Centro de Rádio-Astronomia e Astrofísica Mackenzie" (CRAAM), onde foi entrevistado.

"O objetivo principal do projeto F-CHROMA é aumentar o conhecimento sobre a Física das explosões solares, confrontando as teorias e modelos atuais com observações de altíssima resolução", disse Simões à Agência FAPESP.

As explosões solares são erupções repentinas na superfície do Sol caracterizadas pela liberação de grandes quantidades de radiação e que podem ser causadas por mudanças locais no campo eletromagnético solar. Esses eventos influenciam o clima espacial e interferem, por exemplo, na transmissão de dados por satélites.

Explosões solares de médio porte podem liberar energia equivalente a 100 milhões de megatons de TNT em apenas alguns minutos – 10 mil vezes mais forte do que todas as armas nucleares estocadas no planeta –, que em sua maioria é transformada, em última análise, em radiação eletromagnética.

Essa radiação eletromagnética é emitida, principalmente, em uma camada fina da atmosfera do Sol, chamada "cromosfera". Região de transição entre a fotosfera – a camada externa visível do Sol – e a coroa solar – a atmosfera superior da estrela –, a cromosfera é apontada como a principal região de dissipação e radiação eletromagnética.

"Hoje, a teoria corrente sugere que elétrons são acelerados em alguma região na coroa solar e que essas partículas viajam ao longo do campo magnético solar e chegam à cromosfera", disse Simões.

"Ao chegar, os elétrons colidem com outras partículas que já estavam na cromosfera, como prótons e outros elétrons, e depositam energia, alterando as condições da cromosfera", detalhou.

A meta dos pesquisadores é tentar entender como a cromosfera responde à entrada dessa energia durante as explosões solares, em termos de mudanças de temperatura, de densidade e da ionização (eletrificação) de elementos presentes nela, como, principalmente, Hidrogênio e Hélio.

"Queremos entender melhor quais são as condições iniciais de uma explosão solar, além de como o evento evolui e o que ocorre com a cromosfera durante a entrada de energia e a saída da radiação eletromagnética gerada por uma explosão solar", disse Simões. "Isso pode contribuir para aumentar o conhecimento sobre como a energia de uma explosão solar é armazenada, liberada e convertida em outras formas."

De acordo com o pesquisador, o material da atmosfera solar, assim como de 99% do Universo visível, é composto por um gás eletrificado – ou "plasma" – que leva à formação de um campo magnético.

Ao estudar a liberação de energia e radiação em explosões solares também é possível conhecer melhor o funcionamento de plasmas astrofísicos e processos de alta energia associados a diversos objetos astrofísicos, como *quasares*, apontou.

"O Sol é um laboratório de plasma. Ao estudá-lo, é possível entender melhor como o plasma e um campo magnético se comportam ou como é transferida energia de uma região para outra, entre diversas outras questões", disse Simões.

O conhecimento sobre a atividade do Sol também pode ser aplicado para estudar outros objetos astronômicos, como as estrelas, e auxiliar na busca de exoplanetas habitáveis (planetas que orbitam uma estrela, que não o Sol).

Também são observadas explosões em outras estrelas, com maior intensidade do que as que acontecem no Sol, mas ainda não se sabe por que isso ocorre, disse Simões.

"A maior parte dos aspectos relacionados à Física das explosões solares pode ser usada para estudar outros objetos astronômicos", disse o pesquisador.

Primeiros resultados

A fim de estudar as explosões solares, os pesquisadores participantes do projeto F-CHROMA estão combinando dados de observações por satélite e terrestres com modelagem teórica e computacional avançada.

Algumas das observações solares terrestres estão sendo feitas por meio de telescópios ópticos, como o *Dunn Solar Telescope* (DST) instalado no Novo México, nos Estados Unidos, e o *Swedish Solar Telescope* (SST) nas Ilhas Canárias, pertencentes à Espanha.

Já as observações no espaço estão sendo feitas por meio de sondas não tripuladas como a *Solar Dynamics Observatory* (SDO), lançada no início de 2010, e a *Interface Region Imaging Spectrograph* (IRIS), lançada em junho de 2013 – ambas pertencentes à agência espacial norte-americana, a NASA.

Por meio de dados coletados por um instrumento embarcado na SDO, o *Atmospheric Imaging Assembly* (AIA) – que fornece observações contínuas da coroa solar e da cromosfera na região do ultravioleta –, e do satélite *Reuven Ramaty High Energy Solar Spectroscopic Imager* (RHESSI), também da NASA, o pesquisador e outros colaboradores do projeto observaram que, no início das explosões solares, o plasma de uma região entre a baixa coroa solar e o topo da cromosfera registra uma altíssima temperatura, que varia de 6 a 12 milhões de graus.

"Essa hipótese já havia sido sugerida por outros pesquisadores no início da década de 1990, mas não havia dados suficientes de observações para comprová-la. E agora mostramos que, de fato, o plasma dessa região fica muito quente no início das explosões solares", disse Simões.

Os resultados do F-CHROMA deverão ser usados em grandes projetos futuros de observações solares, como o telescópio solar "Daniel K. Inouye", previsto para entrar em operação em 2019, no Havaí, e da sonda solar "Orbiter", da Agência Espacial Europeia – a ESA –, prevista para ser lançada no espaço em 2018 e que deverá ser uma das primeiras a chegar mais próximo do Sol.

O artigo *Impulsive heating of solar flare ribbons above 10 MK* (doi: 10.1007/s11207-015-0709-9), de Simões e outros, pode ser lido na revista *Solar Physics*, em link.springer.com/article/10.1007%2Fs11207-015-0709-9#.

A Sociedade Criacionista Brasileira informa a seus leitores que em números anteriores deste nosso periódico publicou interessantes artigos sobre a variabilidade solar e seus efeitos, particularmente na produção de Carbono-14 na alta atmosfera terrestre. Certamente o estudo das explosões solares poderá trazer subsídios para a melhor compreensão da validade das hipóteses feitas para a aplicação do método do Carbono-14 na datação radiométrica.

Artigos publicados na Folha Criacionista sobre a variabilidade solar:

- "Neutrinos solares e variações da luminosidade solar", Roger K. Ulricg (FC-11)
- "Variabilidade solar", Allen L. Hammond (FC-12)
- "O comportamento não uniforme do Sol", John A. Eddy (FC-42)
- "A temperatura superficial do Sol e as variações da constante solar", J. R. Kuhn, K. G. Libbrecht, R. H. Dicke (FC-42)
- "O inverno nuclear, o Sol e o clima terrestre", *New Scientist* (FC-42)
- "O Carbono-14 atmosférico e as oscilações solares de escala secular", *Nature* (FC-42)

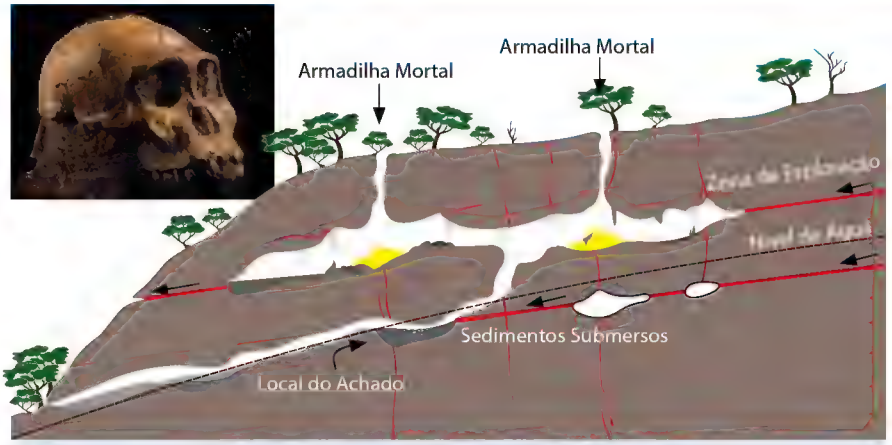
O ENCONTRO DE UMA NOVA ESPÉCIE

Este interessante apanhado histórico de autoria de Kate Wong publicado no número especial sobre Antropologia da "Scientific American Brasil" referente à busca da origem evolutiva do ser humano é bastante ilustrativo das dificuldades e incoerências que surgem devido à adoção prévia de uma estrutura conceitual que não condiz com a realidade dos fatos. Mantendo inamovível a estrutura conceitual, torna-se extremamente difícil, senão impossível, a análise dos fatos e sua devida compreensão!

Cientistas que trabalham na África do Sul apresentaram fósseis de uma espécie humana nova para a ciência, que podem ser de antepassados diretos de nosso gênero *Homo*. Descobertos na caverna Malapa, a apenas 15 km dos sítios de Sterkfontein, Swartkrans e Kromdrai que já revelaram uma importante série de fósseis humanos, os achados incluem dois esqueletos parciais com cerca de 1,95 milhão de anos *(sic)*. Os pesquisadores deram-lhes o nome de *Australopithecus sediba*.

O par - um esqueleto feminino adulto e um jovem masculino, possivelmente mãe e filho - parece ter caído na caverna através de um buraco no teto, talvez ao tentar chegar a um poço de água em seu interior. Tão excepcional é a preservação desses esqueletos, particularmente o do jovem, que a descoberta está sendo comparada à do famoso fóssil "Lucy", da Etiópia, e do "menino de Turkana", do Quênia. Mas sua surpreendente mistura de caracteres primitivos e avançados acende o debate sobre qual lugar ocuparia a nova espécie em nossa árvore genealógica e levanta questões importantes sobre o surgimento do *Homo*.

O estudo das origens humanas percorreu um caminho considerável desde que trabalhadores de uma pedreira alemã descobriram, em 1856, o primeiro fóssil a ser reconhecido como um ser humano ancestral (um "Neandertal"). Pesquisadores refizeram a rota de nossas raízes talvez até 7 milhões de anos atrás, perto do ponto em que a linhagem humana divergiu dos nossos parentes vivos mais próximos *(sic)*, os chimpanzés. Eles recuperaram significativos restos de *Australopithecus,* como *Lucy* e sua "turma", criaturas de transição entre os macacos e nós, e descobriram fósseis representativos de um grande leque de espécies que documentam a evolução do *Homo*. Considerando as pistas praticamente inexistentes de fósseis de nossos primos - chimpanzés, bonobos e gorilas - , o registro fóssil humano é extraordinário.



Mãe e filho podem ter caído em armadilha natural

Há, no entanto, lacunas importantes no conhecimento de como chegamos a ser o que somos hoje. Um ponto cego é sobre como surgiu o *Homo*. A maioria dos especialistas concorda que o *Homo* evoluiu de uma espécie de *Australopithecus - A. afarensis* (espécie de *Lucy*) ou *A. africanus*. Ligar os pontos entre uma dessas espécies de *Australopithecus* e *Homo* tem sido difícil, por causa de os restos mais antigos de *Homo* conhecidos serem poucos e fragmentados.

Os cientistas acham que a melhor hipótese possa ser o *Homo habilis,* que viveu entre 2,3 milhões ou, talvez, 1,5 milhão de anos atrás, marcando a estreia do *Homo* e, posteriormente, dando origem ao *H. erectus*, o primeiro hominídeo (membro da linhagem humana) a se espalhar a partir da África para todo o mundo, e possível gerador das espécies humanas; incluindo o *H. sapiens*. Mas o *H. habilis* é uma espécie relativamente pouco conhecida, pois existem preservados apenas alguns ossos da parte inferior da cabeça. De fato, alguns pesquisadores se perguntam se algum dos fósseis atribuídos ao *H. habilis* possam de fato pertencer a outras espécies. "*H. habilis* foi instável durante muito tempo", observa o antropólogo Leslie Aiello, presidente da Fundação Wenner-Gren para pesquisa antropológica.

Dentro desse atoleiro situa-se o *A. sediba*. No documento que descreve os restos fósseis, publicado em 9 de abril na revista *Science,* juntamente com um segundo documento que detalha o contexto geológico e idade das descobertas, Lee Berger, da Universidade de Witwatersrand, em Johannesburgo, e seus colegas sugerem que o *A. africanus* deu origem ao *A. sediba,* que por sua vez deu origem ao gênero *Homo*. Curiosamente, as sugestões da equipe são de que o *A. sediba* poderia ser ainda mais estreitamente relacionada com *H. erec-*

tus do que com *H. habilis,* potencialmente relegando, portanto, o *H. habilis* a um ramo lateral da árvore da família, em vez de um ponto cobiçado na nossa linha principal.

Berger e seus colaboradores basearam suas conclusões em um amálgama distintivo de *A. sediba* com caracteres primitivos e derivados. Características como seu cérebro pequeno, corpo pequeno, braços muito longos relacionam a criatura com os *Australophitecus,* especialmente o *A. africanus,* ao qual *A. sediba* se assemelha em detalhes da face e dentes. No entanto, a nova espécie apresenta também uma série de características vistas somente no *Homo,* como a face mais achatada, pélvis robusta e longa e pernas capazes de caminhar. Semelhanças com o *H. erectus,* em particular, de acordo com a equipe, são evidentes em detalhes do crânio e da pélvis.

Os paleontólogos envolvidos no novo trabalho concordam que os dois esqueletos sul-africanos representam uma grande descoberta. Mas estão muito divididos sobre o local ao qual pertence esse novo hominídeo na árvore genealógica. "É realmente incrível tê-los encontrado", comenta Meave Leakey, do Museu Nacional do Quênia, que recentemente viajou para a África do Sul e viu os restos do *A. sediba.* "Achei difícil acreditar que descobriríamos fósseis com essa qualidade. Entretanto, não acho que são ancestrais do *Homo* ou têm algo a ver com o *Homo."* Em vez disso, diz ela, "esses fósseis reforçam minha opinião de que os *Australopíthecus* da África do Sul foram submetidos a uma separação e tinham pouco a ver com a espécie do leste africano que têm sido chamadas de *Australopithecus,* e que não compartilham um ancestral comum". Em 2001, Leakey e seus colegas anunciaram a descoberta de um hominídeo que chamaram *Kenyanthropus platyops,* e sugeriram que este poderia ser outro possível ancestral do *Homo.*

William Jungers, da *Stony Brook University,* concorda com a interpretação do grupo sobre esqueletos descobertos como uma nova espécie de *Australopithecus* que provavelmente é descendente de *A. africanus.* Mas ele contesta os laços com o *Homo.* "A ligação proposta entre o *A. sediba* e *Homo* é muito tênue", afirma, observando que a alegação de semelhança pós-cranial entre os dois grupos não é muito convincente.

William Kimbel, diretor do "Instituto das Origens Humanas" da *Arizona State University,* tem uma visão diferente. Considerando as características avançadas da face e da pélvis, os novos fósseis "provavelmente pertencem ao gênero *Homo".* Eles não esclarecem muito sua origem, porém. Kimbel destaca que um local em Hadar, na Etiópia, onde ele trabalha, abrigou um espécime *Homo,* que, com cerca de 2,3 milhões de anos *(sic),* antecede os fósseis *A. sediba* por centenas de milhares de anos. De sua parte, Berger e seus colegas defendem que os fósseis de Mapala não representam nem os primeiros nem os últimos estágios do *A. sediba,* e que eles poderiam ser uma população sobrevivente de espécies surgidas muito antes. "É uma hipótese que descobertas futuras vão esclarecer", afirma Kimbel.

Kimbel não é o único paleontólogo a pensar que os fósseis pertencem à categoria *Homo* e não *Australopithecus.* Susan Antón, da *New York University,* observa que as características dos dentes, em particular, os alinham com nossos genes. Mas é difícil saber exatamente como os esqueletos se relacionam com as espécies *Homo* conhecidas, por causa da carência de restos mais antigos de *Homo.* "Em muitos casos, não sabemos em que certos elementos se parecem entre si", afirma ela. A falta de ossos de quadris do *H. abilis* para comparar com os do *A. sediba* é um dos exemplos dessas dificuldades. Antón suspeita que o *A. sediba* talvez seja um ramo extinto de *Homo* e não um ancestral de espécies posteriores como o *H. erectus.*

A discórdia sobre como classificar os fósseis de Malapa é previsível, porque, quanto mais perto o paleontólogo chega da transição entre o *Australopithecus* e o *Homo,* mais difícil fica a definição sobre de que lado estará a espécie descoberta. Seja como for, os fósseis iluminam um capítulo muito misterioso da evolução humana. "Eles serão uma janela notável, uma máquina do tempo da morfologia para explorar o passado da evolução, no período que vai de 1,8 milhão a 2 milhões de anos", afirmou Berger.

Por exemplo, a evidente combinação de caracteres primitivos e derivados no *A. sediba* mostra que diferentes partes do corpo estavam mudando em épocas di-

ferentes durante essa fase da evolução humana - as pernas mudaram antes que os braços; a pélvis, antes do cérebro.

"*A. sediba* realmente fornece percepções intrigantes sobre a associação de caracteres entre o *Homo* e o *Australopithecus*", observa Fred Spoor, do "Instituto Max Planck para Antropologia Evolucionária", de Leipzig. Ele acrescenta que o tamanho do cérebro e do dente molar do *Australopithecus* tem similaridades com os mesmos caracteres do *Homo*.

O fato de o *A. sediba* exibir uma grande variedade de caracteres tanto no crânio como em outras partes do corpo indica, segundo Jungers, que as características primitivas vistas no *Australopithecus* não são apenas herança evolucionária de um ancestral que viveu em árvores, como alguns cientistas argumentaram. Em vez disso, diz ele, essas características são contribuições importantes para o sucesso do *Australopithecus*, considerando sua permanência por milhões de anos. "É a perda final desses caracteres, a partir da ascensão do *Homo*, que ainda pede uma explicação." Em sua opinião, a seleção de caracteres que incrementam nossa capacidade de correr longas distâncias pode esclarecer a transformação.

Os esqueletos de Malapa, por si sós, não parecem ser a resposta para esclarecer a origem de *Homo*. Mas a definição de como devem ser classificados - *Australopithecus* ou *Homo*, ramo lateral ou linha principal - talvez não esteja longe. Berger revelou em sua teleconferência que, desde que submeteu suas descobertas iniciais a *Science*, já encontrou pelo menos outros dois esqueletos hominídeos na caverna. Atualmente ele está desencavando esses esqueletos e reuniu uma equipe de cerca de 60 especialistas para analisar em detalhe todo o material encontrado. A lista de tarefas da equipe inclui determinar se os fósseis conteriam proteínas ou DNA passíveis de sequenciar, além de reconstruir o ambiente onde viveram esses hominídeos e estudar o processo de envelhecimento desse nosso parente distante. Esforços que sem dúvida revelarão um retrato incrivelmente detalhado dessa nova adição à família humana.

Na realidade, a conclusão que se pode tirar é que existe sem dúvida um verdadeiro "atoleiro" nessa questão da suposta evolução humana a partir dos Autralopitecos! E o artigo demonstra a perplexidade geral em torno desse assunto, mostrando que absolutamente não existem fatos que comprovem qualquer esquema teórico que se introduza para tentar explicar a inexplicável evolução do Australopithecus ao Homo.

Conforme asseveram os próprios evolucionistas "Há lacunas importantes no conhecimento de como poderia ter surgido o Homo", ou seja, não existem comprovações dos necessários supostos passos evolutivos! É feita a suposição de que houve evolução e que portanto deveria ser possível "ligar os pontos" entre as espécies de Australopithecus às "espécies" humanas, mas isso se torna extremamente difícil (para não se dizer impossível!) "por causa de os restos mais antigos do Homo conhecidos serem poucos e fragmentados"!

Curiosamente, continua-se a manter em pé a teoria mesmo quando as evidências empíricas evidenciam a sua inadequação à observação experimental!

"Os cientistas acham que a melhor hipótese possa ser o Homo habilis", mas eles próprios manifestam dúvida quanto a essa hipótese, porque ele é "uma espécie relativamente pouco conhecida, pois existem preservados apenas alguns ossos da parte inferior da cabeça"! Por outro lado, "as sugestões da equipe são de que o A. sediba poderia ser ainda mais estreitamente relacionado com o H. erectus do que com H. habilis, potencialmente relegando, portanto, o H. habilis a um ramo lateral da árvore da família, em vez de um ponto cobiçado na nossa linha principal."

Exemplo da grande confusão resultante da adoção de uma teoria com base em pressupostos errados para explicar os fatos realmente existentes, é o texto transcrito a seguir, sobre as características físicas dos espécimes envolvidos na notícia sobre o A. sediba:

"Características como seu cérebro pequeno, corpo pequeno, braços muito longos relacionam a criatura com os Australophitecus, especialmente o A. africanus, ao qual A. sediba se assemelha em detalhes da face e dentes. No entanto, a nova espécie apresenta também uma série de características vistas somente no Homo, como a face mais achatada, pélvis robus-

ta e longa e pernas capazes de caminhar. Semelhanças com o H. erectus, em particular, de acordo com a equipe, são evidentes em detalhes do crânio e da pélvis".

Isso mostra a razão pela qual "estão muito divididos sobre o local ao qual pertence esse novo hominídeo na [suposta] árvore genealógica", e a afirmação de que "a ligação proposta entre o A. sediba e Homo é muito tênue", bem como a alegação de que "a semelhança pós-cranial entre os dois grupos não é muito convincente".

Felizmente verifica-se que estão envolvidos nessa busca inglória pelas origens evolutivas humanas pesquisadores conscientes dos cuidados necessários para a aplicação do método científico em suas pesquisas antropológicas, e que, embora inconscientemente envolvidos por uma cosmovisão evolucionista, ainda mantêm coerência em suas análises dos achados de restos fósseis, como Meave Leakey que declara "não acho que são ancestrais do Homo ou têm algo a ver com o Homo". Da mesma forma, William Jungers, da Stony Brook University, que "contesta os laços com o Homo", afirmando que "a ligação proposta entre o A. sediba e Homo é muito tênue", e também observa que "a alegação de semelhança pós-cranial entre os dois grupos não é muito convincente".

A desculpa dada para toda a confusão existente, de que "a discórdia sobre como classificar os fósseis de Malapa é previsível, porque, quanto mais perto o paleontólogo chega da transição entre o Australopithecus e o Homo, mais difícil fica a definição sobre de que lado fica a espécie descoberta", equivale a dizer que realmente as duas "espécies" nada têm a ver com a realidade pois "é a perda final desses caracteres, a partir da ascensão do Homo, que ainda pede uma explicação."

Encerramos nossos comentários transcrevendo outros dois trechos do artigo que está sendo comentado: "Seja como for, os fósseis iluminam um capítulo muito misterioso da evolução humana" e "Os esqueletos de Malapa, por si sós, não parecem ser a resposta para esclarecer a origem de Homo".

Este artigo pode exemplificar como que a grande imprensa pode influir nas concepções individuais sobre um tema tão momentoso como esse das origens do ser humano. A leitura desatenta pode induzir a ideia de que foi descoberto finalmente o tão procurado "elo perdido" – foi encontrada uma espécie intermediária entre o homem e os símios, e os fatos comprovaram a teoria! Mas a leitura com olhos críticos e a análise lógica das próprias declarações dos pesquisadores envolvidos, mostra exatamente o contrário – dúvidas e dificuldades para ajustar os fatos à fantasia teórica!

XXIII SEMINÁRIO
"A FILOSOFIA DAS ORIGENS"
MARINGÁ -12 A 15 DE OUTUBRO DE 2016

O XXIII Seminario "A Filosofia das Origens" da Sociedade Criacionista Brasileira foi realizado de 12 a 14 de outubro de 2016 no Instituto Adventista Paranaense (IAP), com a presença também de associados do recentemente criado Núcleo Maringaense da SCB (NUMAR).

O Seminário foi precedido por uma excursão a Cruzeiro do Oeste, cidade próxima, onde se encontram restos fósseis de dinossauros, alguns dos quais expostos no Museu Municipal. A excursão, coordenada pelo NUMAR, contou com a participação dos geólogos Dr. Marcos Natal de Souza Costa e Dr. Nahor Neves de Souza Jr., ambos palestrantes do Seminário.

Constaram também da programação do Seminário dois mini-cursos específicos, cada um com 3 horas de aula. O primeiro, sobre "Arqueologia Bíblica", ministrado pela Dra. Christie Goulart Chadwick, e o segundo, sobre "Filosofia das Origens", ministrado pelo Dr. Edilson Constantino.

Apresentam-se a seguir a Programação do evento e algumas fotografias ilustrativas.

1

2

3

4

5

6

7

1º DIA - 12/10/2016 (quarta-feira)		
18h30-19h00	Recepção – filmes criacionistas - O vôo das Aves	SCB / Organizadores
19h00-19h15	Abertura do Seminário Dr. Cezar Degraf	Palestrantes / Convidados Especiais / Patrocinadores
19h15-19h30	Breve Histórico sobre a SCB	Ruy Carlos de Camargo Vieira e Cezar Degraf
19h30-21h00	Mini Curso sobre Filosofia das Origens - 1a. Aula	Edilson Constantino
21h00-21h15	Sorteio de brindes / Informações sobre as Publicações / Encerramento do dia	SCB / Organizadores
2º DIA - 13/10/2016 (quinta-feira)		
07h30-08h00	Filmes Criacionistas A Arca de Noé	SCB / Organizadores
08h00-09h00	Mini Curso sobre Arqueologia Bíblica - 1a. Aula	Christie Goulart Chadwick
09h00-09h15	Intervalo	
09h15-10h45	Comenius e a Pedagogia Moderna	Marco Antônio Baumgratz Ribeiro
10h45-12h00	Projeto ou acaso nos materiais didáticos	Márcio Fraiberg Machado
12h00-13h25	INTERVALO PARA ALMOÇO	
13h25-14h00	Filmes Criacionistas - Parque Nacional de Toro Toro - Bolívia	SCB / Organizadores
14h00-15h00	Animais Ante Diluvianos	Marcos Natal de Souza Costa
15h00-16h00	Processos de Fossilização	Rodrigo Meneguetti Pontes
16h00-16h15	Divulgação de publicações da SCB / Intervalo	
16h15-17h15	A Origem da Vida	Tarcisio da Silva Vieira
17h15-19h00	INTERVALO PARA JANTAR	
19h00-19h30	Filmes Criacionistas O Planeta Terra / Informações sobre videos	SCB / Organizadores
19h30-21h00	Mini Curso sobre Filosofia das Origens - 2a. Aula	Edilson Constantino
21h00	Sorteio de brindes / Encerramento das Atividades do dia / Venda de Publicações	
3º DIA - 14/10/2016 (sexta-feira)		
07h30-08h00	Filmes Criacionistas A Maravilha da Visão	SCB / Organizadores
08h00-09h00	Mini Curso sobre Arqueologia Bíblica - 2a. Aula	Christie Goulart Chadwick
09h00-09h15	INTERVALO	
09h15-10h45	Epigenética, Criação e Evolução	Wellington dos Santos Silva
10h45-12h00	Microbiologia: derrubada a última fronteira do evolucionismo	Marcus Vinicius da Silva Coimbra
12h00-13h25	INTERVALO PARA ALMOÇO	
13h25-14h00	Filmes Criacionistas - Sistema Imunológico	SCB / Organizadores
14h00-15h00	Fósseis e a Evolução Humana	Gilson Patrick Fernandes Gomes
15h00-16h00	Maupertuis e as Fronteiras do Conhecimento	Eduardo F. Lütz
16h00-16h30	Divulgação de publicações da SCB + Sorteio de brindes	
16h30-19h00	INTERVALO PARA JANTAR	
19h00-19h30	Filmes Criacionistas, Modelo Hele-Shaw e aplicação ao Vulcão Monte Santa Helena - USA	Com comentários de Nahor Neves de Souza Junior
19h30-21h00	Mini Curso sobre Filosofia das Origens - 3a. Aula	Edilson Constantino
21h00	Encerramento das Atividades do dia	

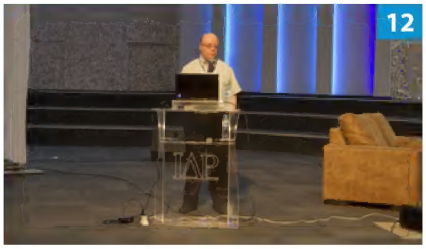
4º DIA - 15/10/2016 (sábado)		
07h30-08h00	Filmes Criacionistas A Maravilha da Respiração	SCB / Organizadores
08h00-09h00	Mini Curso sobre Arqueologia Bíblica - 3a. Aula	Christie Goulart Chadwick
09h00-09h15	Intervalo / Teaser Coral e Orquestra - Cantata A Criação	SCB / Organizadores
09h15-10h45	Criação e Recriação	Edilson Constantino
10h45-12h00	Escola Sabatina em classes	
12h00-13h25	INTERVALO PARA ALMOÇO	
13h25-14h00	Filmes Criacionistas - Catastrofismo ou Uniformismo - Excursão ao Araripe	SCB / Organizadores
14h00-15h00	Modelos das Origens - Evolucionismo e Criacionismo	Nahor Neves de Souza Junior
15h00-15h30	Apresentação Atividades NUMAR	Diretoria do NUMAR - Agrinaldo Jacinto do Nascimento Junior
15h30-17h00	PERGUNTAS E RESPOSTAS	Todos os Palestrantes presentes / Organizadores
17h00-17h15	Informações sobre as Atividades da SCB	Rui Corrêa Vieira
17h15-17h40	Apresentação de Games e Cursos à Distância	Fábio Porto
17h40-18h15	Encerramento do Seminário com Entrega de Certificados / Sorteio de brindes / Lançamento de Livros e Venda de Publicações	
18h15	INTERVALO PARA JANTAR	

8

9

10

11


12

13

14

15

16

Excursão a Cruzeiro do Oeste

1- Chegada ao Museu em Cruzeiro do Oeste

2- Fósseis de dinossauros

Minicursos sobre "Arqueologia Bíblica" e "Filosofia das Origens"

3- Dra. Christina Chadwick

4- Dr. Edilson Constantino

Seminário

5- Estande da SCB

6- Pr. Marco Antônio Baumgratz

7- Dr. Marcio Freitag

8- Dr. Marcos Natal

9- Dr. Rodrigo Pontes

10- Dr. Wellington Silva

11- Dr. Marcus Coimbra

12- Dr. Eduardo Lütz

13- Pr. Gilson Gomes

14- Dr. Nahor Jr.

15 - Mesa Redonda

16- Encerramento

XXIV SEMINÁRIO
"A FILOSOFIA DAS ORIGENS"
CABO VERDE -11 A 13 DE NOVEMBRO DE 2016

É com satisfação que a Sociedade Criacionista Brasileira noticia a realização de seu XXIV Seminário "A Filosofia das Origens" em Cabo Verde, nação que alcançou bastante recentemente sua independência de Portugal e que adota como língua oficial o Português.

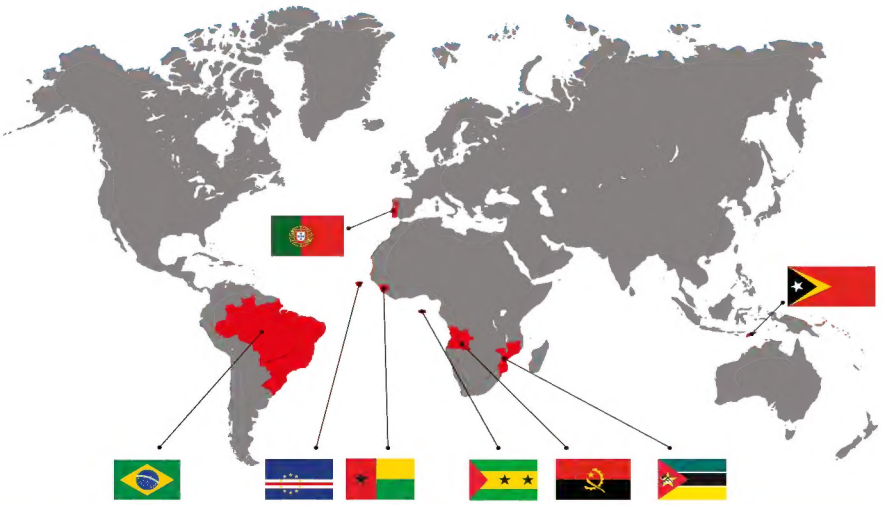
Apresentamos aqui nossos agradecimentos ao Dr. Milton Jonas Monteiro e sua valiosa equipe local, cujo trabalho permitiu a realização deste evento com notável sucesso.

Esperamos que essa iniciativa seja um marco na "marcha para o leste" que não deixa de ser uma aspiração da SCB para divulgar o Criacionismo nos países lusófonos, como visualizado no mapa acima.

Que Deus nos continue a abençoar nesse trabalho, dando à Diretoria da Sociedade e a todos os nossos colaboradores - que nunca têm faltado ao apelo para se alinharem na linha de frente das múltiplas atividades e iniciativas - ânimo e disposição para levar avante esta missão!

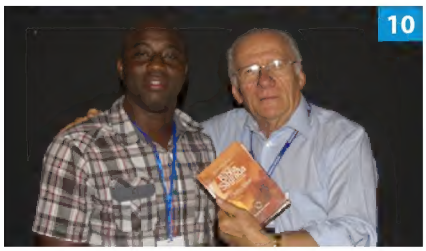
O Seminário foi realizado na Ilha de Santiago, onde está situada a capital da República, e foi seguido por uma excursão geológica ao vulcão da Ilha do Fogo.

A SCB já está programando um segundo Seminário em Cabo Verde, em conexão com a realização de outro Seminário em São Tomé e Príncipe.



Países de fala portuguesa ao redor do mundo

1º DIA - 11/11/2016 (Sexta-feira)		
17h00-18h00	Recepção – Filmes Criacionistas	SCB / Organizadores
18h00-18h15	Abertura do Seminário	Palestrantes / Convidados Especiais / Patrocinadores
18h15-19h45	O passado revela o presente	Nahor Neves de Souza Jr.
19h45-20h00	Encerramento / Informações	SCB / Organizadores
2º DIA - 12/11/2016 (Sábado)		
08h00-08h10	Filmes Criacionistas / Abertura do Dia	Organização do Evento
08h10-10h00	A Origem da Vida - parte 1	Tarcisio da Silva Vieira
10h00-10h10	INTERVALO E SORTEIO	
10h10-12h00	Epigenética, Criacionismo e Evolucionismo	Wellington dos Santos Silva
12h00-14h00	INTERVALO / ALMOÇO	
14h00-15h50	Uma Simples Semente	Queila de Souza Garcia
15h50-16h00	INTERVALO E SORTEIO	
16h00-17h50	As Origens e o Registro Fóssil	Marcos Natal de Souza Costa
17h50-18h30	Sessão de Perguntas e Respostas	Todos os Palestrantes presentes / Organizadores
18h30-19h00	Informações sobre a SCB e Lançamento de publicações	SCB / Organizadores
19h00	ENCERRAMENTO DAS ATIVIDADES DO DIA	
3º DIA - 13/11/2016 (Domingo)		
08h00-08h10	Filmes Criacionistas / Abertura do Dia	Organização do Evento
08h10-10h00	"Uma Simples Folha"	Queila de Souza Garcia
10h00-10h10	INTERVALO E SORTEIO	
10h10-12h00	Modelo Criacionista para as Etnias	Wellington dos Santos Silva
12h00-12h30	Sessão de Perguntas e Respostas	Todos os Palestrantes presentes / Organizadores
12h30-12h45	INFORMAÇÕES SOBRE AS ATIVIDADES DA SCB	
12h45-13h00	Encerramento do Seminário	



Seminário

1- Mesas das Inscrições

2- Abertura pelo Dr. Milton Jonas Monteiro

3- Composição da mesa

4- Auditório e participantes

5- Dra. Queila Garcia

6- Dr. Wellington Silva

7- Dr. Nahor Júnior

8- Dr. Ruy Vieira

Sorteio de brindes

9- Vanda Vieira

10- Josias Gonsoroski

11- Encerramento do Seminário

Excursão à Ilha do Fogo

12- Vistas da cratera do vulcão

13- Na beira da cratera

O Baobá de Darwin

14- A árvore

15 - A Placa comemorativa

ILHA DO FOGO
CABO VERDE

ISSN 2526-3948

Vistas da Ilha do Fogo, ressaltando a "caldeira" com cerca de 9 km de diâmetro e o pico da cratera situado a 2.829 metros de altitude, cerca de 100 metros a mais do que a borda da caldeira, que chega a atingir cerca de 1 km de altura. O vulcão é historicamente ativo e sua última erupção ocorreu em novembro de 2014.